

مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية • السنة الثانية والعشرون • رجب ١٤٢٩هـ / يوليو ٢٠٠٨م العدد السابع والثمانون •

الصناعات الغذائية

(الجزء الأول)



- حفظ الأغذية
- صناعة السكر
- منتجات صناعة اللحوم



ISSN 1017 3056

بسم الله الرحمن الرحيم

منهاج النشر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :-

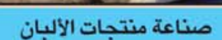
١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .
٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .
٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .
٤ـ أن لايقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة .
٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .
٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .
٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية لاتتجاوز ١٠٠٠ ريال .

محتويات العدد


منتجات صناعة اللحوم


صناعة منتجات الألبان


العصائر والمشروبات

المراسلات

رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر
ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض
هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ (فاكس) ٤٨١٣٣١٣
البريد الإلكتروني : **jscitech@kacst.edu.sa**

Journal of Science & Technology
King Abdulaziz City For Science & Technology
Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086
Riyadh 11442 Saudi Arabia

العلوم والتقنية





قراءنا الأعزاء

تعـد عمليـات تصنيع الغذاء مـن أكثـر الصناعات نمـواً وازدهاراً؛ نتيجة للزيادة المضطردة في عدد السكان، وتنوع رغباتهم، إضافة إلى أنهـا توفر الغذاء الصحي في معظم أوقات السـنة. ولكن تتوقف جودة المنتجـات الغذائية علـى جودة المواد الخام المسـتخدمة فـي تصنيعها، ولـذ تحرص المصانع على انتقاء المـواد التي تتأكد من مصادر انتاجها، كمـا تتأكد مـن مطابقتها للشـروط والمواصفـات المطلوبـة، من خلال الفحص الظاهري والمختبري، مع الالتزام بشـروط تداول المواد الخام، ومواصفات مواد التصنيع الغذائي.

قراءنا الاعزاء

يتناول هذا العدد خمسـة مقالات رئيسـة تتنـاول صناعات غذائية هامـة بالإضافـة إلى مقال عن حفـظ الأغذية، والأخيـر يركز على منع فسـاد الأغذيـة وإيقـاف نمـو وتكاثر الميكروبـات المرضـة من خلال عدة طرق تشـمل: الحـرارة، والتجفيف، والمـواد الكيميائية، والغازات، والتدخين، والتشعيع، والضغط الميكانيكي، والتعليب. أما مقال صناعة السكر فيتطرق إلى المواد الخام التي تعتمد عليها تلك الصناعة والمراحل التي تمـر بها، واقتصادياتها. كما اشـتمل العدد علـى الجزء الأول من مقـال صناعة اللحوم من خلال أغراض تصنيـع اللحوم، ومواصفاتها القياسية، وقيمتها الغذائية، وأنواع منتجاتها، وطرق حفظها.

اشـتمل العدد أيضاً على مقال عـن صناعة الزيوت النباتية، وقد عالج الموضـوع من خلال أهميتها الاقتصادية، ومراحل تصنيعها، ومنتجاتها، واسـتخداماتها غيـر الغذائيـة. وتمـت تغطية مقـال عن صناعـة الألبان ومنتجاتها من خلال: الحليب الخام، ومنتجات الحليب السائلة، ومنتجات الحليب المركزة، ومساحيق الحليب، والحليب المعاد ذوبانه والمعاد تكوينه، ومنتجـات الالبـان المتخمرة، والألبـان المتخمرة العلاجيـة. وقد ختم هذا العدد بمقال عن المشـروبات الغازية والمياه المعبأة من خلال طرق إنتاجها والمـواد الداخلـة في تكوينهـا. بالإضافة إلـى تلك المقـالات تضمن العدد الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد.

والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل،،،







تتولى منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة - مقرها روما بإيطاليا - قيادة الجهود الدولية الرامية إلى دحر الجوع. وفي نطاق ما تقدمه من خدمات للبلدان المتقدمة والنامية على حد سواء، توفر المنظمة منتدى محايداً تلتقي فيه البلدان سواسية للتفاوض بشأن الاتفاقات ومناقشة السياسات.

تعد المنظمة مصدراً للمعارف والمعلومات، وهي كذلك تقدم المساعدة للبلدان النامية وبلدان مرحلة التحول لتحديث وتطوير الممارسات الخاصة بقطاعات الزراعة، والغابات، ومصايد الأسماك، وضمان مستوى جيد من التغذية للجميع. وقد أولت المنظمة، منذ أن تأسست عام ١٩٤٥، اهتماماً خاصاً للمناطق الريفية النامية، التي تضم ٧٠٪ من الفقراء والجياع في العالم.

تحكم منظمة الأغذية والزراعة من جانب مؤتمر الأمم الأعضاء، الذي يجتمع مرةً كل سنتين لمراجعة الأعمال المنجزة من قبل المنظمة وإقرار برنامج عملٍ وموازنةٍ للعامين التاليين.

ينتخب المؤتمر مجلساً يتكون من ٤٩ دولة من الدول الأعضاء بالمنظمة للعمل كمجلسٍ حاكمٍ مؤقت. ويعمل الأعضاء في هذا المجلس بصورة دورية لمدة ثلاث سنوات. كما يقوم المؤتمر أيضاً بانتخاب المدير العام ليترأس الوكالة.

يتم تمويل ميزانية المنظمة من قبل الدول الأعضاء، من خلال مساهمات يجري تحديدها في مؤتمر المنظمة، وقد بلغت ميزانيتها للعام المالي ٢٠٠٧-٢٠٠٨م حوالي ٩٣٠مليون دولار أمريكي. تغطي هذه الميزانية جميع الأعمال التقنية الأساسية، والتعاون والشراكات، بما في ذلك برنامج التعاون الفني والإعلام والسياسة العامة، والتوجيه الإداري.

مهام وأهداف المنظمة

تتمثل مهام المنظمة في النهوض بمستويات التغذية، وتعزيز القدرة الإنتاجية الزراعية، وتحسين الأوضاع المعيشية لسكان الريف، والإسهام في نمو الاقتصاد العالمي. ويعد تحقيق الأمن الغذائي للجميع عنصر محوري في جهود المنظمة بغية تمكين بني البشر من الحصول دائماً على ما يكفيهم من الأغذية الجيدة، للتمتع بحياة ملؤها النشاط والصحة.

تتركز أهداف المنظمة فيما يلي:

١- توفير المعونة التي تمكن الناس والبلدان من مساعدة أنفسهم بأنفسهم.

٢- توفير الأدوات والتقنيات البسيطة المستدامة للمجتمعات المحلية التي تتوفر لديها الرغبة في زيادة الغلة المحصولية، ولكنها تفتقر إلى المهارات التقنية اللازمة لتحقيق ذلك.

٣- تزويد البلدان الأعضاء بالمشورة القانونية لتذليل الصعوبات التي تواجهها حينما تتحول من نظام ملكية الدولة للأرض إلى نظام الملكية الخاصة.

٤- حشد الجهود الضرورية للحيلولة دون تعرض المجموعات إلى المجاعة الناجم عن الجفاف.

الهيكل التنظيمي

يتكون الهيكل التنظيمي لمنظمة الأغذية والزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة من مدير المكتب العام، والذي يتولى التنسيق مع الأمم المتحدة ومتابعة الأهداف الإنمائية،ومكتب المفتش العام، ومكتب الشؤون القانونية، ومكتب التنسيق اللامركزية، ومكتب البرنامج والميزانية والتقييم، بالإضافة إلى ثمان إدارات، هي: إدارة الزراعة وحماية المستهلك، وإدارة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وإدارة مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، وإدارة مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، وإدارة الغابات، وإدارة المعارف والاتصالات، وإدارة الموارد الطبيعية والبيئة ، وإدارة التعاون التقني، وإدارة الموارد البشرية والمالية والمادية.

تمارس المنظمة أعمالها من خلال أكثر من ٣٦٠٠ موظف وحوالي ١٦٠٠ مهنياً و٢٠٠٠ موظف خدمة عامة في خمسة مكاتب إقليمية، وتسعة مكاتب شبه إقليمية، وخمسة مكاتب تنسيق، و٧٤ مكتب كامل التجهيزات، عدا تلك التي تقع ضمن المكاتب الإقليمية وشبه الإقليمية، إلى جانب مقرها الدائم في روما.

أنشطة المنظمة

تشمل أنشطة منظمة الأغذية والزراعة مجالات رئيسية هي:

● إتاحة المعلومات

تعمل المنظمة كشبكة للمعارف، حيث تستعين بخبرة موظفيها من المختصين في ميادين الزراعة، والغابات، ومصايد الأسماك، والثروة الحيوانية، والتغذية، وعلم الاجتماع، والاقتصاد، والإحصاء، وغيرهم من المهنيين، في جمع وتحليل البيانات ونشرها لخدمة التنمية في البلدان الأعضاء. كما تُصدر المنظمة مئات البيانات الصحفية والتقارير والكتب، وتوزع عدد من المجلات، وتنتج العديد من الأقراص المضغوطة، وتستضيف العشرات من المنتديات الإلكترونية، حيث يصل عدد زوار موقع المنظمة على الإنترنت إلى نحو مليون زائر شهرياً لتصفح الوثائق التقنية والإطلاع على أوجه تعاون المنظمة مع المزارعين.

● تبادل الخبرات

تضع المنظمة خبرتها الطويلة تحت تصرف الأعضاء لرسم السياسات الزراعية، ودعم التخطيط وإعداد التشريعات الفعالة، وإرساء الإستراتيجيات القطرية اللازمة لتحقيق أهداف التنمية الريفية والتخفيف من وطأة الجوع.

● توفير الملتقى للبلدان

يشهد المقر الرئيسي للمنظمة بروما ومكاتبها الميدانية كل يوم لقاء العشرات من واضعي السياسات والخبراء من مختلف أرجاء العالم، والذين يعملون على صياغة الاتفاقيات المتصلة بالقضايا الرئيسية للأغذية والزراعة. وبوصفها منتدى محايداً، فإنها تهيئ فرصة التقاء البلدان الغنية والفقيرة معاً للتوصل إلى تفاهم مشترك.

● نقل المعارف إلى الميدان

توضع معارف المنظمة الواسعة موضع الاختبار في آلاف المشروعات الميدانية في مختلف أنحاء العالم، وتحشد المنظمة وتدير ملايين الدولارات من البلدان الصناعية والمصارف الإنمائية والمصادر الأخرى لضمان نجاح المشروعات في بلوغ أهدافها. وتوفر المنظمة المعرفة التقنية اللازمة، كما توفر في حالات قليلة مقادير محدودة من التمويل. وفي أوقات الأزمات، تعمل المنظمة جنباً إلى جنب مع برنامج الأغذية العالمي والوكالات الإنسانية الأخرى لحماية سبل المعيشة في الريف ومساعدة الناس في إعادة بناء حياتهم.

● المطبوعات

تعدّ المطبوعات أمراً أساسياً لعمل المنظمة باعتبارها منظمة معرفة، حيث يجري طبع ما يزيد على ٣٠٠ عنوان كل عام – على شكل نسخ بلغات متعددة في العادة – بشأن موضوعات مختلفة كالجوع والأمن الغذائي وأسواق السلع وتغير المناخ والتغذية ومصايد الأسماك والغابات وسبل المعيشة في الريف وغيرها الكثير. كما تقدم هذه المطبوعات معلومات هامة وتحليلات شاملة وموضوعية بشأن الحالة الراهنة في العالم في مجالات الأغذية والزراعة ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية والغابات وأسواق السلع الزراعية والجوع، حيث يجري إصدار هذه العناوين بصورة منتظمة كي تتيح للجمهور وصانعي السياسات على الصعيدين القطري والدولي البقاء على اطلاع على آخر المستجدات في المجالات الآتية :

– حالة الأغذية والزراعة.

– حالة مصايد الأسماك والمزارع السمكية في العالم.

– حالة الغابات في العالم.

– حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم.

– حالة أسواق السلع الزراعية.

إنجازات المنظمة

من أهم إنجازات المنظمة خلال السنوات الأخيرة ما يلي:

– تبنت المنظمة في عام ٢٠٠١م مؤتمر المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة – الملزمة قانونيا – التي تدعم عمل المربين والمزارعين في كل مكان.

– أعلنت منظمة في عام ٢٠٠٤م بدء سريان مفعول المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة.

– أحيت المنظمة في عام ٢٠٠٥م الذكرى الستين لإنشائها في احتفال حضره رؤساء الدول والحكومات، ووزراء ومشاهير آخرون من كافة الأقاليم في العالم، وفي ذلك العام وافق المؤتمر العام على إصلاحات إضافية تتضمن مزيداً من تطبيق اللامركزية بشأن الموظفين.

– أزاحت المنظمة في عام ٢٠٠٦م الستار عن مركز ادارةالأزمات عالي التقنية لمحاربة أنفلونزا الطيور وحالات الطوارئ الأخرى المتصلة بأمراض الحيوان وسلامة الأغذية، حيث يقوم المركز برصد تفشي الأمراض وإرسال الخبراء الى أي بقعة ساخنة في العالم خلال أقل من ٤٨ ساعة. وفي نفس العام صدر إعلان مشترك تقرر فيه أهمية الإصلاح الزراعي والتنمية الريفية في تحقيق التنمية المستدامة.

– اتفق البلدان الأعضاء في لجنة مصايد الأسماك لدى المنظمة – ١١٩ بلداً – بالإجماع عام ٢٠٠٧م على مقترح لتطوير تدبير ملزم قانونياً لمعالجة عمليات الصيد غير القانوني.



الصناعات الغذائية بالمملكة

أ.د. رمضان أحمد عبد الغني حبيبة

تعد عمليات التصنيع الغذائي وتداولها بطريقة سليمة أمرا بالغ الأهمية لتوفير الغذاء الصحي، ولذلك فهي تعد من أكبر الصناعات محلياً وإقليمياً ودوليا من حيث رأس المال، وعدد المصانع، بل أنها تعد من أسرع الصناعات نمواً واتساعا بسبب الزيادة المضطردة في عدد السكان، وتعدد رغبات المستهلكين وتباين احتياجاتهم للمنتجات الغذائية المصنعة.

تتلخص الأهمية الاقتصادية للتصنيع الغذائي فيما يلي:

١- تصنيع وحفظ المواد الغذائية من المصادر الزراعية التي تزيد عن حاجة الاستهلاك في مواسم إنتاجها الطبيعي، للاستفادة منها على مدار العام، مما يحقق التوازن بين العرض والطلب، بالإضافة إلى تقليل الفائض من الخامات الزراعية، حيث تشير دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية إلى أن قيمة الفائض من المنتجات الزراعية والغذائية تصل إلى أكثر من ٥ مليارات دولار أمريكي، وبالإمكان تقليل ذلك باستخدام الطرق المناسبة في الحفظ والنقل والتداول والتخزين.

٢- تصنيع الفائض من المنتجات الزراعية، وتحويلها إلى منتجات عالية القيمة الاقتصادية مثل إنتاج الحلوى من التمور أو إنتاج الزيوت من البذور الزيتية، وإنتاج العصائر من الخضروات والفواكه... إلخ.

٣- زيادة فرص العمل، خاصة وأن هذه الصناعة تحتاج إلى عمالة كبيرة، كما أنها تعمل على رفع مستوى الدخل للأفراد.

٤- قيام صناعات أخرى تكميلية لتصنيع الغذاء مثل صناعة العبوات، والاستفادة من المخلفات في منتجات عالية القيمة مثل، إنتاج: الخل والخميرة من التمور غير القابلة للتسويق، أو مخلفات صناعة الدبس، والصناعات القائمة على مخلفات صناعة السكر... إلخ.

٥- تأمين حاجة المجتمع عامة من الأغذية، وتقديم منتجات متنوعة - أغذية سريعة التحضير أو سابقة التجهيز، أغذية أطفال - بما يواكب تغير الأنماط المعيشية.

٦- توفير تكاليف تخزين ونقل الخامات الزراعية، وإمكانية تصدير الفائض منها في صورة منتجات محفوظة بما يحقق عائداً للمنتجين والوطن.

خامات التصنيع الغذائي

يمكن تقسيم المواد الخام التي تستخدم في عمليات التصنيع الغذائي إلى قسمين:

● الخامات الأولية

تشمل الخامات الأولية للتصنيع الغذائي ما يلي:

١- الخضروات (بطاطس، بسلة، جزر، طماطم، فاصوليا، بامية، ملوخية، بصل).

٢- الفاكهة (تفاح، تين، مشمش، فراولة، كمثرى، بلح، جوافة، مانجو، موز، برتقال، عنب، برقوق..).

٣- الحبوب والبقول (قمح، أرز، ذرة، فول، فول سوداني، عدس، ترمس، لوبيا، بن، وكاكاو).

٤- منتجات الحيوانات والأسماك والدواجن (لحوم الجاموس والبقر والإبل ، لحوم الضأن والماعز، الدواجن بأنواعها والبيض واللبن، السمك بأنواعه البوري، السردين ، الجمبري ، التونه...إلخ).

● الخامات الثانوية

تشمل الخامات الثانوية :

١- السكر.

٢- الملح .

٣- الأحماض العضوية مثل حمض الفوسفوريك، وحامض الستريك والبوريك.

٤- مواد مستحلبة (Emulsifiers) مثل الليثيسين، وأحادي وثنائي الجلسريدات .

٥- مواد مكسبة للقوام مثل البكتين والجيلاتين .

٦- مواد مكسبة للطعم والرائحة طبيعية أو صناعية آمنة .

٧- مواد مضادة للأكسدة طبيعية مثل: التوكوفيرولات وصناعية مثل بيوتيلات هيدروكسى الأنيسول (BHA) وبيوتيلات هيدروكسى تولوين (BHT) فوسفات الصوديوم، وعديد الفوسفات (Polyphosphate) .

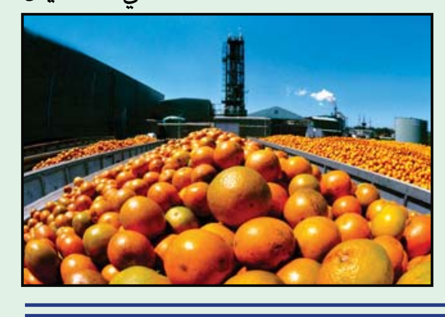
٨- مكسبات اللون الطبيعية والصناعية الآمنة .

٩- مواد التعبئة والتغليف .

١٠- المذيبات العضوية (هكسان، والمذيبات المستخدمة في استخلاص الزيوت) .

١١- ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين، الكربونات وخميرة الخباز وحمض الاسكوربيك ويوديد البوتاسيوم، والإنزيمات التجارية .

١٢- الخامات المستخدمة في التحاليل




● جانب من مختبر فحص المواد الأولية.

الكيميائية والإختبارات الميكروبيولوجية.

١٣- مواد التنظيف والتطهير والصودا الكاوية المستخدمة لصناعة الصابون.

تطور الصناعات الغذائية بالمملكة

سعت المملكة العربية السعودية إلى الاهتمام بالصناعات الغذائية منذ عام ١٣٧٣هـ، عندما بدأت بإنشاء ثلاثة مصانع فقط، ثم تطورت سريعا عام ١٣٩٤هـ، حيث تركزت حينها في المنطقة الغربية والمنطقة الوسطى بنسبة ٧٢,٥٪ من إجمالي المصانع الغذائية، طبقا لدراسة أجرتها جامعة الملك سعود بعنوان: «التباين الاقليمي لتطور الصناعات الغذائية في المملكة العربية السعودية (١٣٧٣-١٤١٧هـ)»، ثم انتشرت المصانع في جميع مناطق المملكة، ليزيد عددها من ٧٨مصنعاً عام ١٣٩٥هـ برأس مال قدره ٤١٠ مليون ريال، إلى ٥٤٦ مصنعا عام ١٤٢٢هـ برأس مال قدره ١٧,٩ مليار ريال. وطبقا لآخر الإحصائيات - كتاب الإحصاء السنوي لعام ٢٠٠٥م - فإنه يوجد بالمملكة ٥٨٨ مصنعاً يبلغ إجمالي تمويلها أكثر من ٢٠ مليار، يعمل بها مايزيد على ٥٥ ألف عامل. ويأتي هذا التطور بفضل خطط التنمية الصناعية بالمملكة (الخطط الخمسية المختلفة)، والتي ساهم في إنجازها رجال الأعمال.

وقد كان من أهم أهداف هذه الخطط مايلي:

١- تنويع القاعدة الصناعية لتحقيق مزيد من الاكتفاء الذاتي.

٢- زيادة الإنتاجية مع تحقيق الحد الأمثل.

٣- ضمان التوازن في التنمية الصناعية بين مناطق المملكة.

٤- تحقيق أقصى انتفاع ممكن من المواد الخام المتوفرة محلياً.

إضافة لما سبق، فقد لوحظ أن هناك زيادة كبيرة في حجم استثمارات القطاع الخاص والأفراد في الصناعات الغذائية خلال السنوات الأخيرة مع تزايد ثقة المستهلك فيما تنتجه مصانع الغذاء في المملكة، لاسيما المصانع التي تتمتع بخبرات وإمكانات كبيرة، وتلتزم بمعايير الجودة العالمية، وتمتلك إداراتها القدرة على استشراف المستقبل، مما مكنها من الريادة في مجال عملها، ليس على مستوى المملكة فحسب، بل وفي الخليج العربي والشرق الأوسط.

وقد أشارت دراسات صادرة عن مركز المعلومات بالأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربي إلى أن الصناعات الغذائية السعودية تتصدر قطاع صناعة الغذاء على المستوى الإقليمي بمنطقة الخليج، تليها الإمارات وقطر.

يتضح مما سبق، أن الصناعات الغذائية في المملكة العربية السعودية، احتلت مرتبة هامة من حيث حجم الاستثمارات فيها ومن حيث حجم الاهتمام الرسمي من الحكومة، بتشجيع الاستثمار في هذا القطاع الحيوي، وذلك بتوفير البنية الاساس من مناطق صناعية، و طرق، ومواصلات، وخطوط المياه، والطاقة الكهربائية، بالإضافة إلى الإعفاءات الجمركية على الآلات والخامات اللازمة للتصنيع، وغيرها من الحوافز.

توطين الصناعات الغذائية بالمملكة

يعد توطين التقنيات الحديثة في علوم الأغذية المتعلقة بالتصنيع الغذائي أمراً بالغ الأهمية، ولذلك لابد من استقطاب الكفاءات الوطنية المؤهلة وتدريبها وتشجيعها على الابتكار، كما أن الاهتمام بالبحث والتطوير، هو مفتاح الاستمرارية والتطور في صناعة متغيرة بطبيعتها، تبعا لتغير الأنماط الاجتماعية وأذواق المستهلكين.

وقد أشادت الدراسات التي شملت أداء قطاع الصناعات الغذائية خلال السنوات الخمس الماضية، بنجاح السياسات السعودية في تحقيق قدر كبير من التكامل بين القطاعين الزراعي والصناعي، من خلال تشجيع رؤوس الأموال الوطنية والاستثمارات الأجنبية، لإنشاء مصانع للأغذية تعتمد على المواد الخام المنتجة والمزروعة محلياً، وتطوير الهياكل والقدرات التصنيعية للمصانع القائمة منذ سنوات.

وذكرت دراسة مركز معلومات الأمانة العامة لمجلس التعاون الخليجي أن مصانع الغذاء السعودية نجحت في تأمين جزء كبير من احتياجات المملكة من الألبان ومشتقاتها، والمعجنات، والزيوت والحلويات، والمكرونة والتمور، والطماطم وغيرها، مما ساهم في تضييق الفجوة الغذائية بالمملكة ودول الخليج العربي عموما، والتي تصدر إليها المصانع السعودية فائض إنتاجها.

كما أرجعت الدراسة أسباب تطور صناعة الغذاء بالمملكة، واحتلالها للمرتبة الرابعة في قطاع الصناعات التحويلية إلى نجاح السياسات السعودية في اجتذاب عدد من شركات الأغذية للعمل بالمملكة، وتشجيع المصانع الغذائية لتصدير منتجاتها، فضلاً عن التطور الكبير في صناعة التعبئة والتغليف، والاهتمام بمعايير الجودة، وإجراءات الرقابة المستمرة والصارمة في مجال الأمن الغذائي، وسلامة المنتجات الغذائية. وتوقعت الدراسة نجاح قطاع الصناعات الغذائية في المملكة في تحقيق الاكتفاء الذاتي للأسواق السعودية، وزيادة



صادراتها في عدد كبير من المنتجات على حساب الواردات القادمة لها؛ نظرا لتفوق وجودة كثير من المنتجات السعودية.

ومن أهم الصناعات الغذائية التي ترسخت أقدامها بالمملكة ما يلي :

١- صناعة الألبان ومنتجاتها ، حيث تتميز مصانع الألبان بالمملكة بأنها ملحقة بمزارع تربية الأبقار، ولذلك فهي تستخدم الحليب الطازج في التصنيع بدلا من الحليب المجفف. ومن المتوقع أن يزداد حجم هذا القطاع وعدد العاملين به في المستقبل؛ نظرا لزيادة الاحتياجات المحلية من الحليب ومنتجاته.

٢- صناعة تعبئة التمور، وتعد من أهم الصناعات بالمملكة حيث يبلغ عدد المصانع بها ٥٥ مصنعاً، أهمها المصنع الوطني بالهفوف، و مصنع المدينة المنورة "تمور" ومصانع القصيم، مثل: مصنع تمور المملكة، ومصنع تمور القصيم بالبدائع، ومصنع شركة القصيم الزراعية (جاكو) ببريدة "مصنع تمور السعودية".

٣- صناعة المياه الغازية والمرطبات.

٤- صناعة الحلوى والسكر والشوكولاته.

٥- صناعة المكرونة والمخبوزات والمعجنات.

٦- صناعة حفظ الخضروات والفواكه ومنتجاتها وأهمها العصائر والمشروبات

٧- تعبئة وتصنيع الروبيان.

٨- تعبئة الشاي.

٩- تصنيع اللحوم والسجق.

١٠- تصنيع ملح الطعام وملح المائدة.

١١- صناعة الزيوت النباتية والسمن الصناعي.

المعوقات

من أبرز معوقات الصناعات الغذائية بالمملكة مايلي:

١- نقص الأيدي العاملة المدربة والفنيين المهرة ، ولذلك قامت المملكة بإنشاء أقسام التصنيع الغذائي في جامعاتها، بالإضافة إلى المعاهد الفنية، وكليات التقنية الزراعية، والمدارس الثانوية الزراعية المنتشرة بالمملكة، وتحتاج هذه الفئات إلى التدريب المستمر من خلال المتخصصين في كليات الزراعة بالمملكة.

٣- عدم توفر المادة الخام بالكمية المناسبة، والمواصفات التي تمكن من الحصول على المواصفات القياسية المطلوبة في التصنيع، وارتفاع نسب المرفوض والمعيب سواء أثناء الاستلام، أو أثناء عملية التشغيل.

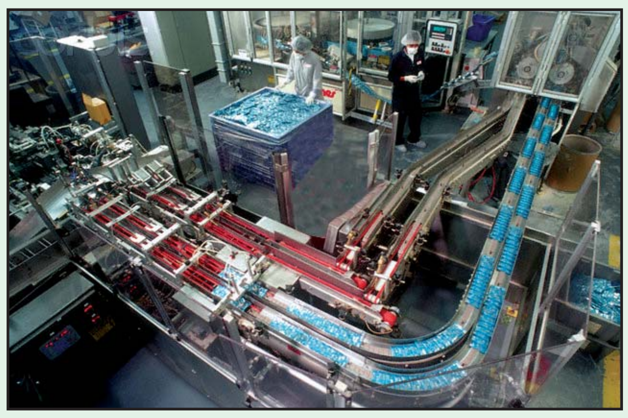
٤- عدم توفر وسائل التبريد الكافية، سواء عند التداول، أو التخزين للمجمدات والسلع التي يحتاج تداولها إلى تبريد .

٦- قصور الأجهزة الإدارية في كثير من المصانع، من خلال ضعف قطاعات التسويق، وضعف القدرة على التنبؤ بالأسعار في سوق متقلبة بطبيعتها .

٧- التباطؤ في إدخال التقنيات الحديثة و تطبيق الجودة ،الأمر الذي يحتاج الى استثمارات كبيرة ومكلفة، خاصة بالنسبة للمصانع الصغيرة

ورغم تلك المعوقات فإن الصناعات الغذائية بالمملكة، تساهم في سد بعض الاحتياجات المحلية من المواد الغذائية المصنعة، كما أنها تدعم بنسبة كبيرة صادرات المملكة غير البترولية. وقد تطورت قيمة الصادرات - حسب النشاط الصناعي - من المواد الغذائية والمشروبات، خلال الخمس سنوات الأخيرة من ١٣٠٦ مليون ريال عام ٢٠٠١م، إلى ٣٨٤٤ مليون ريال عام ٢٠٠٥م، مما يعني أنها تضاعفت ٣ مرات خلال فترة قصيرة جدا، من جانب آخر بلغت قيمة ما استوردته المملكة من المواد الغذائية عامة ١٧,٩ مليار ريال سعودي عام ٢٠٠١م، ليصل إلى ٣٢,٩ مليار ريال عام ٢٠٠٥م، وهذا يشمل الحيوانات الحية، والمنتجات النباتية والشحوم والدهون والزيوت ومنتجات صناعة الأغذية (كتاب الإحصاء السنوي ٢٠٠٥م). مما يعني تزايد أهمية الصناعات الغذائية، مع تزايد عدد السكان وتغير أنماطهم الاستهلاكية .

ترتبط الصناعات الغذائية ارتباطاً وثيقاً بالإنتاج الزراعي، لأنه يعد مصدر المواد الخام الأساسية لصناعة الأغذية، حيث تؤثر كميتها ونوعيتها وأسعارها على المنتجات النهائية المصنعة؛ ولذلك فإن



● خط إنتاج وتغليف مواد غذائية.

هدف التصنيع ليس امتصاص فوائض الخامات النباتية والحيوانية سريعة التلف في الأسواق المحلية، وتحويلها إلى منتجات متنوعة لها فترات صلاحية أطول فحسب، ولكن أيضا تقديم منتجات جديدة تناسب الأنماط العصرية المتغيرة، مع الحفاظ على القيمة الغذائية، والأمان الكافي للمستهلك ضد التلوث والتسمم الغذائي. ورغم اعتماد الصناعات الغذائية السعودية جزئيا أو كليا (في بعض الحالات) على الخامات المستوردة، إلا أنه مازال هناك فائض في الأسواق من الخضروات وبعض الفواكه، مما يستلزم قيام شركات للتدريج والتجهيز والتعبئة، تقوم بتقديم ما يعرف بالأغذية محدودة التصنيع (Minimally Processed foods)، لتزويد المستهلك بأغذية طازجة ذات صلاحية أطول، مما يفيد المستهلك والمنتج معا.

ويجب تحقيق التكامل بين قطاع الإنتاج الزراعي والتصنيع الغذائي؛ وذلك بإرشاد المنتجين لاحتياجات التصنيع، بداية من الأصناف المطلوب زراعتها، وطريقة الزراعة - قد يتطلب الأمر اشتراطات بعدم استخدام الأسمدة الكيميائية أو المبيدات الفطرية "زراعة عضوية" - وكذلك الجمع أو الحصاد عند مرحلة معينة بعد تخفيض حرارة الحقل بالتبريد السريع، ثم التعبئة في عبوات خاصة تحافظ على المنتج، بالإضافة الى التداول السليم؛ لضمان وصول خام جيد للمصنع، وبالتالي الحصول على منتج عالي الجودة يقابله مردود اقتصادي عالي للمزارعين، وكذلك خفض الفائض من الإنتاج النباتي.

المواد الخام في التصنيع الغذائي



د. فهد بن محمد الجساس

تتوقف جودة المنتجات الغذائية على جودة المواد الخام المستخدمة في تصنيعها، لذلك تدرك مصانع الأغذية أهمية انتقاء المواد التي تتأكد من مصادر إنتاجها، وأن تكون مطابقة لجميع الشروط والمواصفات المطلوبة. وعليه فإن هنالك ضوابط من قبل إدارة الجودة في المصانع لقبول المواد الخام، وفي سبيل ذلك يسعى المصنعون إلى اعتماد موردين معتمدين لتوريد المواد الخام بمواصفات مطابقة للمواصفات والمقاييس العالمية .

يبدأ برنامج تحقيق الجودة في المنتج النهائي بداية من استلام المواد الأولية (المواد الخام)، حيث يتم فحصها بناء على شروط استلام كل مادة، دون أن تكون عرضة لأي تلوث، كما يتم الإشراف على عملية ترتيب كل مادة في المستودع الخاص بها.

الشروط العامة للمواد الخام

هناك شروط عامة للمواد الخام ينبغي مراعاتها وهي:

• الفحص الظاهري

من أهم عناصر الفحص الظاهري للمواد المدخلة في التصنيع الغذائي ما يلي:

١- أن تكون العبوات والمواد التي تصنع منها قادرة على حماية المواد الخام من التلوث، ومنع تعرضها للتلف، وأن تحتوي العبوات على بطاقة توضح البيانات التالية: اسم المنتج ومصدره، وفترة صلاحيته (تاريخ الإنتاج والانتهاء)، واسم الشركة المصدرة، رقم الكود، وبلد الإنتاج.

٢- يجب تسليم المواد الخام عند درجة حرارة ملائمة لها سواء عند درجة حرارة الغرفة أو المبردة (٤°م) أوالمجمدة (-١٨°م)، حيث تعد درجة الحرارة ذات تأثير كبير على جودة المواد الخام، إذ أن ارتفاع درجة الحرارة يساعد على نمو وتكاثر الميكروبات. ويعد التحكم في درجة الحرارة من أكثر الوسائل فعالية في الحد من خطورة الميكروبات ومنعها من التكاثر وإتلاف المواد الغذائية أثناء تخزينها، مما يؤدي إلى عدم صلاحية الغذاء للاستهلاك الآدمي.

٣ - يجب أن تكون المواد الغذائية سواء المبردة أو المجمدة محتفظة بخواصها الطبيعية.

٤- ضرورة وجود وسيلة محكمة ومخصصة لنقل المواد الغذائية فقط سواء مبردة أو مجمدة، ولايتم استخدامها لنقل مواد تؤثر على المادة الغذائية.

• الفحص المختبري

ينبغي أن تخضع مواد التصنيع إلى الفحص بواسطة مختبر للجودة مصدق به من السلطات المعنية ، حيث يجب مراعاة مايلي:

١- إجراء الاختبارات على المواد الخام أو المكونات الداخلة في التصنيع لتحديد مدى سلامتها للاستخدام في التصنيع، حيث يشترط استخدم المواد أو المكونات الغذائية الطازجة السليمة والصالحة.

٢- عدم قبول أي مواد غذائية غير طازجة، أو أي مكونات غذائية من المعلوم أنها تحتوى على طفيليات، أو كائنات دقيقة، أو مبيدات حشرية، أو بقايا عقاقير حيوانية، أو مواد ذات تأثير سام، أو توجد بها مواد متحللة أو غريبة لا يمكن خفضها إلى المستوى الذي يسمح بتخزينها أو تجهيزها.

٣- أن تكون المادة الخام خالية من الميكروبات أو في مستوى لا يسمح لها أن تسبب تسمماً غذائياً أو أي أمراض للإنسان.

٤- ينبغي الكشف عن سموم الأفلاتوكسين التي تفرزها بعض الفطريات الخيطية، وتنمو على بعض المكسرات والحبوب كالحنطة والشعير، وكذلك زيت الذرة وزيت بذر القطن والأعلاف والحليب. لذا ينبغي أن تكون هذه المواد الخام خالية من هذه السموم أو في ضمن الحدود المسموح بها.

شروط تداول المواد الخام

من أهم النقاط التي ينبغي التركيز عليها عند تداول المواد الغذائية قبل تصنيعها ما يلي:

١- يجب أن يتم الاستلام في منطقة خاصة وليس في أماكن التصنيع.

٢- يجب أن تتم عملية التحميل والتفريغ بالسرعة الممكنة حفاظا على درجة الحرارة من التغير.

٣- ينبغي أن تكون وسيلة النقل المخصصة للمواد الغذائية غير مكشوفة، بحيث لا تتعرض المواد المنقولة لأشعة الشمس أو

حرارتها أو الأتربة أو الرطوبة.

٤- يجب حفظ المادة الخام حسب الحالة، إما مجمدة، أو مبردة، أو عند درجة حرارة الغرفة؛ لحمايتها من الفساد وتقليل الحد منه.

٥- يجب الحرص على غسيل أو تنظيف المواد الخام عند الحاجة للتخلص من الاتربة والملوثات، كما يجب أن يكون الماء المستخدم في التنظيف صالحاً وخالياً من الملوثات.

٦- يجب أن تكون الأواني المستخدمة في نقل وتداول المواد الخام نظيفة، حتى لا تؤدي إلى تلوث المادة الغذائية.

٧- يجب حفظ المواد الخام عند درجة حرارة ورطوبة مناسبة.

٨- حفظ المواد الخام المجمدة في المجمدات، وعند الإذابة ينبغي أن تذاب عند درجة حرارة الثلاجة؛ للمحافظة على جودتها وتقليل تلوثها وعدم إعطاء فرصة للميكروبات للنمو وزيادة الحمل الميكروبي.

٩- ينبغي حفظ المواد السائلة أو الجافة على حالة يصعب تلوثها، وعدم إعطاء أي فرصة للكائنات الحية الدقيقة للنمو والتكاثر.

مواصفات بعض مواد التصنيع الغذائي

من أهم مواصفات مواد بعض الصناعات الغذائية ما يلي :

• صناعة الألبان

يجب أن تخضع الألبان المعدة للتصنيع للمواصفات التالية :

- عدم ارتفاع درجة حرارة الحليب الخام عن ٤مْ ، حتى لا يؤدي ذلك إلى نمو الأحياء الدقيقة، وبالتالي زيادة الحموضة.

- ينبغي أن لا تزيد نسبة حموضة الحليب الخام عن الحد المسموح به (٠,٢٪)، حيث أن ارتفاع الحموضة يؤدي إلى ضعف الثبات الحراري للحليب ، وبالتالي إمكانية تجبنه عند المعاملة بالحرارة ، مما يجعله غير صالح للتصنيع.

- ينبغي أن تكون الخواص الحسية واللون والرائحة والقوام حسب المواصفات القياسية المعمول بها.

- ينبغي أن يكون الحليب خالياً من المواد الحافظة والمضادات الحيوية.

- التأكد من مصدر الحليب، حيث لا يصلح الحليب الناتج من أبقار حديثة الولادة أو مصابة بالتهاب الضرع للتصنيع، ويمكن التأكد من ذلك عن طريق قياس الرقم الهيدروجيني (pH) حيث أنه يكون أعلى من ٧ في حالة الأبقار المصابة بالتهاب الضرع ، بينما في حالة الأبقار حديثة الولادة يكون أقل من ٧ أي في حدود ٦,٧.

- ينبغي إجراء اختبار التجبن بالغليان.

• صناعة اللحوم

يجب أن تخضع اللحوم المعدة للتصنيع الغذائي للمواصفات التالية :

- ينبغي أن تكون درجة الحرارة للحوم المبردة ٤مْ، أما المجمدة فتكون -١٨مْ حيث ارتفاع درجة الحرارة يساعد على نمو وتكاثر الميكروبات المرضة والمسببة للفساد.

- ينبغي أن تكون اللحوم خالية من الميكروبات والطفيليات المسببة للأمراض.

- ينبغي أن لا يكون هناك ما يشير إلى ذوبان اللحوم المجمدة.

- ينبغي أن تكون اللحوم خالية من التغيرات في اللون (البقع) والروائح غير المرغوبة.





- ينبغي أن تكون العبوات محكمة الإغلاق ولا يوجد بها تشققات أو تمزق.

• صناعة المشروبات الغازية

تتكون المواد الخام الرئيسة في صناعة المشروبات الغازية من الماء، وثاني أكسيد الكربون، والسكر، مثل: الفركتوز (سكر الفاكهة)، السكروز (سكر القصب والبنجر)، كما تستخدم إضافات مثل مكسبات الطعم ومكسبات الرائحة واللون سواء الطبيعية أو الاصطناعية. ومن أهم الشروط التي ينبغي مراعاتها في هذه الصناعة مايلي:

- ينبغي أن يكون الماء المستخدم معالجاً في وحدة عمليات معالجة المياه، بحيث يكون صافياً لا لون ولا رائحة ولا طعم له. ويحتوي على كميات من الأملاح المعدنية ضمن الحدود المسموح بها في المياه الغازية؛ حتى لا يكون لها تاثير على لون المشروبات الغازية، مع خلوه من الملوثات سواء كانت كيميائية أو ميكروبية أو عضوية.

- يجب أن يكون غاز ثاني أكسيد الكربون نقياً وخال من شوائب النيتروجين.

- يجب أن يكون السكر نقيا، ويصل تركيزه في الشراب الأساس من ٤٠ - ٦٠٪. ويتوقف تركيز السكر على حسب نوع المياه الغازية الطبيعية، حيث يجب أن يصل في المياه الغازية الطبيعية إلى ١٦٪، أما المياه الغازية الصناعية فيضاف إليها بتركيز ١٢٪.

– يجب أن تكون الأحماض المضافة وفق المواصفات والنسب المحددة، حيث يضاف حامض الستريك بنسبة ١٪. أما حامضي المليك والطرطريك فتضاف بنسبة ٠,٧٪ إلى ١٪، بينما يضاف حامض الفوسفور إلى المياه الغازية المصنوعة من الكولا بنسبة ٠,٠٦٪.

– يجب أن يضاف لون مناسب يماثل لون المنتج الغازي، ويستخدم لون الكراميل في تلوين منتجات الكولا.

– يمكن أن تضاف مستحلبات تجارية لتكوين رغوة لتحسين المظهر .

– يجب أن تضاف المواد الحافظة بتراكيز منخفضة جداً ، فمثلا يضاف حامض البنزويك وأملاحه أو حامض السوربيك وأملاحه كمواد حافظة بتراكيز لا تتجاوز ٠,١٪.

– يجب أن يكون المنتج النهائي خاليا من الأحياء الدقيقة المرضة، بحيث لا يزيد العدد الكلي للبكتيريا على ١٠٠ خلية / مل، وألا يزيد العدد الإجمالي لميكروب القولون على خلية واحدة ١٠٠ / مل، أما عدد الفطريات والخميرة فيجب أن لايزيد عن خليتين لكل مل.

● صناعة الخبز والحلويات

يعد القمح المادة الخام الرئيسة المستخدمة في هذه الصناعة، ويعتبر دقيق القمح هو المنتج الرئيس بالإضافة إلى منتجات ثانوية مثل النخالة (الردة) والسيمولينا، بحيث يعطي كل كيلوجرام



من القمح ٧٢–٨٢٪ دقيق، و١٠–١٣,٥٪ ردة ناعمة (نخالة ناعمة)، و٩–١٤٪ ردة خشنة، و٠,٥ – ١٪ سيمولينا .

*** مواصفات الحبوب:** ويشترط أن تكون كما يلي:

– أن يكون للحبوب اللون والطعم والرائحة المميزة للقمح.

– أن تكون سليمة وخالية من الحشرات والطفيليات الحية بأطوارها المختلفة وبقايا القوارض المرئية.

– أن تكون ناضجة وممتلئة وخالية من الروائح الغريبة.

– ألا تزيد بقايا المبيدات عن الحدَ المسموح به في المواصفات القياسية المعتمدة.

– ألا تزيد حدود التوكسينات عن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية المعتمدة.

*** مواصفات الدقيق:** ويجب أن تكون كما يلي:

– أن يكون ناتجاً من طحن حبوب قمح تامة النضج سليمة نظيفة خالية من بذور الحشائش والنباتات الأخرى.

– أن يكون خالياً من الشوائب والمواد الغريبة خلاف مكونات حبوب القمح الطبيعية.

– أن يكون خالياً من الحشرات الحية والميتة بأطوارها المختلفة وأجزائها وإفرازاتها، وكذلك بقايا القوارض والطفيليات والفطريات وسمومها وخاصة الأرجوت والميكروبات المرضية والمواد الضارة الأخرى.

– أن تكون بقايا المبيدات الحشرية أو الفطرية ـ إن وجدت ـ بالطحين غير ضارة بالصحة العامة ولا تزيد نسبتها عن المسموح به عالمياً.

– أن يكون الدقيق محتفظاً بخواصه الطبيعية، مثل: اللون والرائحة، وخالياً من التزنخ والروائح الغريبة والتعفن والمرارة ومتجانس اللون وخالياً من التكتل.

– لا يجوز إضافة أي مادة ملونة للدقيق ولو كانت صالحة للاستهلاك البشري .

– يجب ألا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٤٪ بالوزن.

– يجب ألا تزيد نسبة الحموضة عن ٠,٢٪ (كحمض لاكتيك كمادة جافة).

– يجب أن يكون الحد الأقصى لنسبة الرماد الكلي من ٠,٥–١,٨٠٪ بحسب نسبة الاستخراج (٤٥–١٠٠)٪.

– يجب أن يكون الحد الأقصى لنسبة الرماد غير الذائب في الحمض من ٠,٠٨–٠,٤٠ ٪ بحسب نسبة الاستخراج (٤٥–١٠٠)٪.

– يجب أن يتراوح الحد الأقصى لنسبة الألياف من ٠,١٦–٣,٠٪ بحسب نسبة الاستخراج (٤٥–١٠٠)٪.

– يجب أن يتراوح الحد الأدنى لنسبة البروتين الخام (٩–١٣)٪ بحسب نسبة الاستخراج (٤٥–١٠٠)٪.

– يجب أن يعبأ طحين الدقيق في عبوات نظيفة صحية ومناسبة قادرة على حمايته من التلوث.

– لا يجوز استخدام أي عبوة سبق استخدامها في تعبئة الطحين أو غيره.

– لا يجوز استخدام أكياس الخيش.

– أن تكون وسائل النقل مجهزة، وتمنع تعرض الدقيق لأية ظروف تغيِّر من صفاته، وتمنع إصابته بالحشرات والقوارض والتلوث.

– يجب أن تكون وسائل النقل نظيفة، ولم تستخدم في نقل المبيدات أو المواد السامة أو الضارة.

– يجب أن يخزن الدقيق في مخازن نظيفة وجافة، وجيدة التهوية، وسليمة، مع توفير متطلبات الوقاية.

– يجب أن تكون المخازن بعيدة عن مخازن المبيدات أو الأسمدة، أو أية مواد ضارة وذات روائح نفاذة.



حفظ الأغذية

صفوان سيف الدين   حمدي جبقجي

يعرف حفظ الغذاء بأنه عبارة عن عمليات فيزيائية و/أو كيميائية تجرى على الغذاء لمنع أو إبطاء فساده، ولإيقاف نمو وتكاثر الميكروبات المرضة أو التي تسبب التسمم الغذائي، حتى تبقيه صالحاً للاستهلاك الآدمي لفترة زمنية محدودة مع الحفاظ على القيمة الغذائية والصفات الفيزيائية للمنتج.

كان الإنسان يبحث دائما عن وسائل وأساليب تمكنه من حفظ غذائه الفائض سواء للاستهلاك الشخصي خلال فترات القحط، أو لأسباب تجارية. فمثلاً استخدمت الأدوات الفخارية المصقولة لتحتفظ الأغذية الموضوعة فيها على محتواها من الماء، ولجأوا إلى تجفيف كثير من الثمار بحرارة الشمس، كما استخدموا الملح أو الثلج في حفظ أغذيتهم، بالإضافة إلى حفظها عن طريق غمرها بالزيت.

تختلف طرق حفظ الغذاء بشكل كبير، إذ تعتمد - بصورة أساسية - على تأثير درجة الحرارة أو توفير ظروف غير ملائمة لنمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة، ويمكن تقسيمها حسب الاستخدام، شكل (١) إلى مايلي:

الحفظ بالحرارة

تعد هذه الطريقة من أولى الطرق التي تنبه لها الإنسان، وطورها حتى يتمكن من حفظ وتخزين غذائه بفعالية أكبر، ويمكن تقسيم هذه الطريقة إلى:

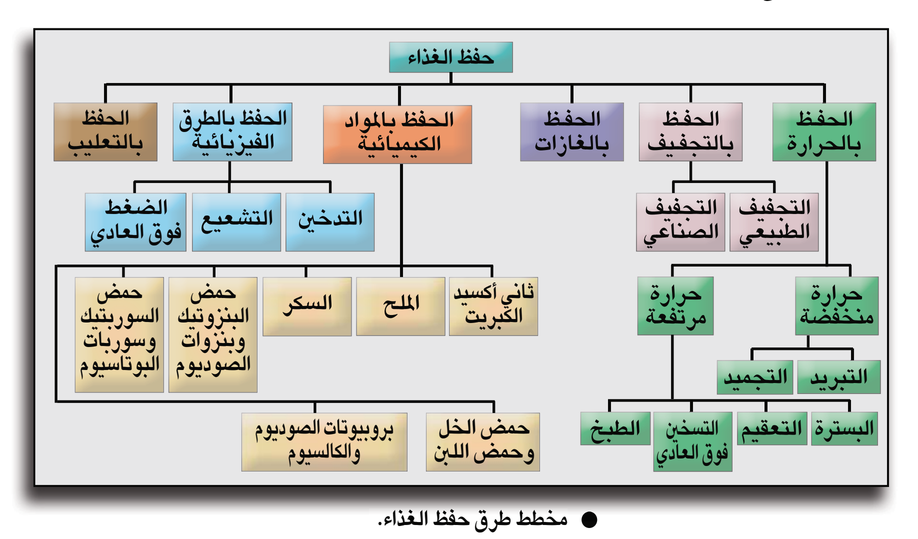
● الحفظ عند درجات حرارة منخفضة

تعتمد جميع العمليات الحيوية في الكائنات الدقيقة على الإنزيمات المحفزة، وبما أن سرعة التفاعل الإنزيمي تعتمد على درجة الحرارة فإن خفض درجة الحرارة سيقلل من سرعة التفاعل، وبالتالي إمكانية حفظ الغذاء من التغير والفساد. وتقسم طرق الحفظ باستخدام درجات الحرارة المنخفضة إلى:

❊ **التبريد:** وتعد طريقة حفظ مؤقتة تجعل الغذاء يحتفظ بجودته لمدة قصيرة تتراوح ما بين أيام إلى عدة أسابيع، حيث يتم حفظ الأغذية بهذه الطريقة عند درجة حرارة من صفر- ٤ْ م ولمدة قصيرة. وتستخدم عادة لتخزين الأغذية الحساسة (سريعة التلف)؛ نظراً لأن معظم أنواع البكتيريا يتوقف نموها عند درجة حرارة أقل من ٥ْ م، ومن مميزات هذه الطريقة أنها تحافظ على المادة الغذائية كما هي في حالتها الطازجة، وإمكانية استهلاكها مباشرة.

❊ **التجميد:** ويمكن بواسطتها حفظ الغذاء وخواصه لفترات طويلة، حيث أنها تمنع أو تقلل - إلى حد كبير جداً - من التفاعلات الكيميائية والإنزيمية، وتقلل من الماء المتاح للعمليات الحيوية. كما أنها تقتل بعض أنواع البكتيريا بما فيها البكتيريا المرضة، وتجعل عددها يتناقص خلال عمليات التخزين، ويتم التجميد بعدة طرق منها: التجميد باستخدام الهواء الساكن أو الهواء المتحرك، التجميد بالتلامس غير المباشر (مجمدات الألواح)، والتجميد بالغمر. أما أهمها وأكثرها استخداماً فهي:

- **تجميد بطيء:** وتتم فيه العملية عند درجة حرارة -١٠ ْم إلى - ١٥ ْم لمدة ١٥-٢٠ ساعة، ويكون حجم البلورات الثلجية كبيراً، ولكن يعاب عليها أن المادة المحفوظة تفقد جزءاً كبيراً من قيمتها الغذائية عند صهرها لتجهيزها للأكل، بسبب أن هذا النوع من التجميد يحطم جدر خلايا المادة الغذائية.
- **تجميد سريع:** وتتم فيه عملية التجميد



● مخطط طرق حفظ الغذاء.

عند درجة حرارة من -٣٠مْ إلى -٤٠مْ لمدة ٣٠-٦٠ دقيقة، ويكون حجم البلورات الثلجية صغير جداً، ولا يحدث خلالها تحطيم لجدر الخلايا عند صهر الأغذية، ولذلك تحتفظ بقيمتها الغذائية.

ويمكن الوصول إلى التجميد السريع بإحدى الطرق التالية:

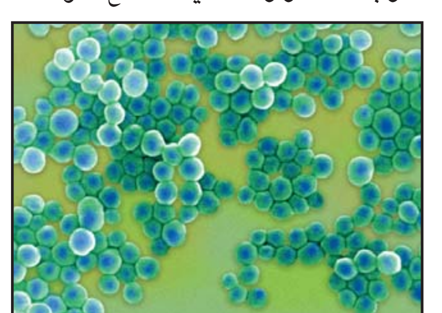
- التغطيس في محاليل ذات درجة حرارة منخفضة كمحلول ملحي مبرد.
- وضع المادة فوق رفوف معدنية متحركة منخفضة الحرارة.
- تعريض المادة إلى تيارات هوائية باردة شديدة السرعة.

● الحفظ عند درجات حرارة مرتفعة

تستخدم هذه الطريقة للتخلص من كل الكائنات التي تسبب فساد الغذاء والميكروبات المرضة، باستثناء بعض أنواع البكتيريا المقاومة للحرارة والسموم التي تنتجها البكتيريا وأبواغ البكتيريا. ومن أهم طرق الحفظ باستخدام درجات الحرارة المرتفعة مايلي:-

❋ **البسترة:** وتهدف إلى القضاء على جميع الأحياء المرضة، ومعظم الأحياء الدقيقة، وإتلاف الإنزيمات، حيث يتم خلالها تسخين الغذاء إلى درجة حرارة مرتفعة نسبياً لفترة زمنية بسيطة، مثل رفع درجة حرارة الحليب إلى ٢٧مْ لمدة ١٥ ثانية. ويعتمد اختيار درجة الحرارة مع الزمن على نوع المادة الغذائية، بحيث تكون مناسبة لقتل الميكروبات المرضة وجزء كبير من مفسدات الغذاء.

بعد تسخين الغذاء لدرجة حرارة مرتفعة يتم تبريده بشكل سريع، لإحداث صدمة حرارية للكائنات المقاومة لدرجة الحرارة العالية لمنع نموها،



● نوع من البكتيريا الملوثة للطعام.

ولتحقيق كفاءة عالية لعملية البسترة، ولابد من حفظ الغذاء المبستر مبرداً عند درجة حرارة تتراوح ما بين صفر - ٤مْ.

ومن أهم فوائد البسترة المحافظة على العناصر الغذائية وعدم تغير نكهة وطعم الغذاء.

وهناك ثلاث طرق للبسترة:

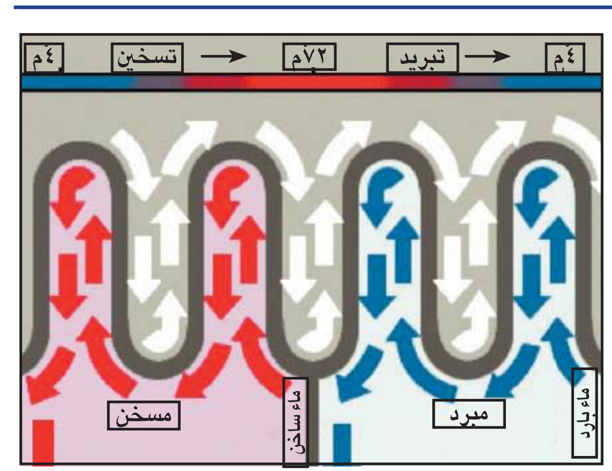
- **بسترة بطيئة:** ويتم فيها تسخين المنتج (كالحليب) إلى درجة حرارة منخفضة (٦٢مْ)، ولمدة ٣٠ دقيقة.
- **بسترة سريعة:** ويتم فيها التسخين لدرجة حرارة ٧٢مْ، ولمدة ١٥ ثانية.
- **بسترة خاطفة:** وتتم بتعريض المنتج لدرجة حرارة ٨٢مْ، ولمدة ثانية واحدة.

❋ **التعقيم:** ويقصد به الإبادة الكاملة لكل الأحياء المرضة وغير المرضة (الجراثيم وأبواغها، الفطريات، الطفيليات، الفيروسات)، والتي يمكن أن توجد في الأدوات والأجهزة، والمواد الغذائية. وتشمل المنتجات المعقمة الحليب والقشدة والقشدة المخفوقة وخلطات الآيس كريم والحليب المنكه وغيرها من المنتجات.

تهدف عملية التعقيم إلى إطالة مدة صلاحية المنتج، ولكن من سلبياتها تخفيض القيمة الغذائية للطعام، وذلك بفقدان الفيتامينات والاختلاف أو التغير في الطعم والتركيب.

❋ **التسخين فوق العالي (UHT):** ويتم بتعريض الغذاء لدرجة حرارة عالية (١٣٥-١٤٠مْ)، لمدة ١- ٤ ثواني (حسب نوع الغذاء)؛ وذلك للقضاء على الأبواغ والخلايا الخضرية، ثم تعبئته في عبوات معقمة، وبهذه الطريقة يمكن حفظ الغذاء مثل الحليب لأشهر عديدة في درجة حرارة الغرفة، ولكنها قد تسبب تغيراً بسيطاً في تركيب المادة الغذائية.

❋ **الطبخ:** ويعد أحد أشكال حفظ الغذاء التي تستخدم بشكل أساس لجعل الغذاء سائغاً وجيد الطعم، وآمناً للاستهلاك



● بسترة الحليب.

المباشر. ويجب أن تصل درجة الحرارة الداخلية للغذاء إلى ٧٥مْ، حتى تكون كافية لتحييد أو تخفيض أعداد البكتيريا الخضرية بشكل كافي، ولكن قد لا تكون درجة الحرارة هذه كافية للقضاء على بعض السموم أو الأبواغ المتشكلة، كما أن تسخين الطعام لدرجة حرارة أقل من ذلك ولفترات أطول يعطي نفس الفعالية. ويجب التنبيه إلى أن بعض أنواع البكتيريا الخضرية والأبواغ، قد تنشط أثناء عملية التبريد التي تلي الطبخ، ولهذا يجب عدم ترك الغذاء يبرد لفترات طويلة عند درجة حرارة تسمح بنمو الأبواغ التي تقاوم عملية الطبخ.

الحفظ بالتجفيف

يبنى الأساس العلمي لهذه الطريقة على أن تقليل كمية الماء المتاح الذي تحتاجه الكائنات الدقيقة يوقف أو يبطئ تفاعلاتها الاستقلابية. فمثلاً عندما يحتوي الغذاء المجفف على أقل من ٢٥٪ ماء، تكون كمية الماء المتاح - النشاط المائي (Water activity-WA) - حوالي ٠,٦ وهو أقل من مما تحتاجه البكتيريا من نشاط مائي والذي يصل إلى ٠,٩٥، في حين أن الخمائر والفطريات قد تنمو عند درجة نشاط مائي أقل من النشاط المائي للبكتيريا.

ومن الجدير بالذكر أن الغذاء الذي يتم حفظه بهذه الطريقة يتعرض لتغيرات غير قابلة للاسترجاع. وتنقسم طرق الحفظ بالتجفيف إلى:



● حفظ اللحوم بالتجفيف.

● **التجفيف الطبيعي**

يتم هذا النوع من التجفيف بتعريض المواد الغذائية بعد تجهيزها أو تقطيعها إلى أشعة الشمس مباشرة ولفترات زمنية طويلة، مثل: تجفيف العنب لإنتاج الزبيب، وتجفيف التين.

● **التجفيف الصناعي**

ينقسم التجفيف الصناعي إلى:-

* **التجفيف بالهواء الساخن:** ويتم عن طريق وضع المواد الغذائية بعد تجهيزها على سير متحرك، تتعرض خلاله لهواء ساخن إما مع اتجاه سير الغذاء أو عكسه، وتختلف الطريقتان في مقدار احتواء الغذاء على الرطوبة.

* **التجفيف بالتجفيد (Freeze Drying):** ويعتمد على تجميد المادة الغذائية بسرعة كبيرة، ثم تعريضها لدرجة حرارة معتدلة في جو مفرغ، حيث يتم نزع الماء مباشرة عن طريق تحول الماء من الحالة الصلبة إلى الغازية دون المرور بالحالة السائلة (ظاهرة التسامي)، وبالتالي يتم التخلص بنسبة كبيرة من الماء الموجود في الغذاء.

ومن الضروري أن يبقى الغذاء المجفد مغلقاً بصورة جيدة لمنع امتصاصه للرطوبة من الجو؛ وذلك لأن البلورات الثلجية عند تساميها تترك خلفها تجاويف فارغة في الغذاء مما يجعله سريع التشرب للماء مرة أخرى.

يعاب على هذه الطريقة أنها مكلفة جداً.

الحفظ بالمواد الكيميائية

يتم حفظ المواد الغذائية بالطرق الكيميائية عن طريق إضافة بعض المواد الكيميائية الحافظة، إذ يوجد عدد كبير منها تعمل على حفظ الغذاء، ومن أهمها:

● **الملح**

عند إضافة الملح إلى الطعام بكميات مناسبة، يتم نزع الماء من الخلايا بواسطة الخاصية الأسموزية، بحيث يصبح غير متاح لنمو الكائنات الدقيقة، ويعتمد تأثير الملح على المحتوى المائي للغذاء ومستوى تلوثه، والرقم الهيدروجيني (الحموضة)، والحرارة، ونسبة البروتين، بالإضافة إلى عوامل أخرى.

● **السكر**

يعمل السكر بطريقة تشبه عمل الملح، ولكن بتركيز أكثر بست مرات، حيث أن الخمائر والفطريات تتحمل نسبه تركيز تصل إلى ٦٠٪ أعلى من البكتيريا. وتستخدم هذه الطريقة لحفظ المربيات والفواكه المعلبة والحليب المحلى.

● **النترات والنتريت**

تستخدم نترات (Nitrates) ونتريت الصوديوم (Nitrites) في حفظ اللحوم وإعطائها لوناً أحمراً زاهياً، حيث أنها تمنع تكون سموم البوتيوليزم (Botulism)، وذلك عن طريق منع نمو الأبواغ في اللحوم المبسترة.

ويتمثل التأثير الأساس للنترات في أنه يقضي على الأحياء الدقيقة اللاهوائية، ولكنه في المقابل يشجع على نمو الأحياء الدقيقة الهوائية.

ويجب الحذر من تفاعل النترات مع بعض الأحماض الأمينية لتكون مادة النتروزامين، والتي تعد مادة مسرطنة، ولهذا يجب مراقبة تركيزها بدقة.



● حفظ اللحوم بالمواد الكيميائية.



ونظراً لعدم إمكانية التكهن بمدى تحول النترات إلى نتريت، فإن بعض البلدان ترفض التصريح باستخدام النترات في منتجات اللحوم.

● **حمض البنزويك وبنزوات الصوديوم**

يوجد حمض البنزويك (Benzoic acid) و بنزوات الصوديوم (Sodium benzoate) طبيعياً كما في التوت البري، وتستعمل صناعياً من أجل منع نمو الفطريات والخمائر في الأغذية عالية الحموضة، مثل: عصائر الفواكه، المخللات، والصلصات، وتتبيلات السلطات.

ويبلغ الحد الأعلى المسموح به ٠,١٪، ومازاد يسبب الطعم المحروق، كما يؤدي في حالة التراكيز العالية منه إلى التسمم.

● **حمض السوربيك وسوربات البوتاسيوم**

يستخدم حمض السوربيك (Sorbic acid) وسوربات البوتاسيوم (potassium sorbate) في الأغذية الحامضية، لمنع نمو الخمائر والفطريات، وكذلك نمو السالمونيلا، والستريبتوكوكس، والستافيلوكوكس. ويستعمل في الأجبان الصلبة والمربيات والخبز والكيك.

● **ثاني أكسيد الكبريت**

يستعمل ثاني أكسيد الكبريت (Sulfur dioxide) بحالاته الفيزيائية المختلفة؛ لمنع نمو البكتيريا والفطريات في عصائر الفواكه، وبعض منتجات اللحوم المصنعة مثل النقانق، كما أن له القدرة على منع نمو السالمونيلا.

● **حمض الخل وحمض اللبن**

يستخدم حمض الخل (Acetic acid) و حمض اللبن (Lactic acids) في الغذاء بواسطة بكتيريا حمض اللبن، لحفظ الغذاء عن طريق زيادة الحموضة بدرجة أعلى من تحمل الكائنات الدقيقة، ولكن بعض الخمائر والفطريات قد تنمو في وجود هذه الأحماض.

● **بروبيونات الصوديوم والكالسيوم**

تستعمل هذه المواد في الخبز والكيك والجبن والجلي، وهي فعالة في الأغذية قليلة الحموضة، خاصة ضد الخمائر.

الحفظ بالغازات

توجد عدة أنواع من الغازات المستخدمة بنجاح لحفظ الأغذية، ومنها غاز ثاني أكسيد الكربون الذي استخدم بشكل واسع؛ لمنع نمو البكتيريا والفطريات، حيث وجد أن تركيز ١٠٪ منه يساعد على حفظ اللحوم مبردة لمدة ٩٠ يوماً، كما توجد طرق أخرى - كطريقة هوفيوس (Hoffius) - تعتمد على استخدام الغاز المضغوط لحفظ بعض أنواع الأغذية مثل:

١- حفظ الحليب بعد إزالة الغازات الطبيعية بتمرير فقاعات الأكسجين فيه، ثم تخزينه في درجة حرارة ٨مْ أو أقل، وفي جو من الأكسجين المضغوط تحت ٨ ضغط جوي، حيث وجد أن هذه الطريقة تزيد من فترة حفظ الحليب إلى أكثر من أربعة أسابيع.

٢- استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط تحت ٧,٧ ضغط جوي وعند درجة حرارة ١٥مْ لحفظ عصير العنب، حتى يمكن ترشيحه وتعقيمه.

الطرق الفيزيائية

تتنوع الطرق الفيزيائية المستخدمة لحفظ الغذاء، وتشمل :

● **التدخين**

يستخدم التدخين في حفظ الأسماك واللحوم، ولا يصلح مع الخضروات والفواكه. ويقصد بتدخين الأغذية تعريضها للدخان الناتج عن الاحتراق غير الكامل للأخشاب؛ لإطالة مدة حفظها ولإكسابها صفات خاصة في الطعم والنكهة، وتتسبب عملية التدخين في إحداث تغيرات منها:

* **تغيرات فيزيائية:** وتشمل التجفيف النسبي، وانتشار مكونات ومركبات الدخان (الألدهيدات - الكيتونات - كحول وأحماض - فينولات - مواد هيدروكربونية - صموغ) داخل الأنسجة، ودنترة البروتينات وتلون سطح المنتجات.



● لحوم مدخنة.

* **تغيرات كيميائية:** وتتمثل في تكوين مركبات النتريت، والتحلل المائي للكولاجين.

وتتوقف خواص الأغذية المدخنة على نوع الخشب المستخدم، درجة الحرارة، الرطوبة، درجة التجفيف، المعاملات المختلفة قبل التدخين، وسرعة حركة الدخان.

الجدير بالذكر أنه يجب حفظ المنتجات المدخنة دائماً مبردة عند درجة حرارة صفر- ٤مْ لأنها تحوي نسبة رطوبة عالية .

● **التشعيع**

تعرف عملية تشعيع الغذاء بالبسترة الباردة، حيث يتم من خلالها التخلص من البكتيريا الضارة بدون استخدام الحرارة. ويتم تشعيع الأغذية باستخدام الطاقة المؤينة (أشعة جاما، والأشعة السينية) لفترة محددة من الزمن، بهدف القضاء على ملوثات الغذاء والحصول على أغذية عالية الجودة وخالية من الميكروبات المرضة، والفطريات المفرزة للسموم، والطفيليات الضارة بصحة الإنسان. ويفضل تطبيق عملية التشعيع أثناء عملية تجهيز الأغذية، قبل وقت بسيط من طرح المنتج في السوق.

ومن الجدير بالذكر أن تشعيع الأغذية لا يجعلها نشطة إشعاعياً، بل يقضي على الكائنات المرضة، ولكن من عيوب هذه الطريقة أنها تؤدي إلى ظهور تغيير ضئيل في النكهة أو الرائحة، كما أن هناك تأثير على المحتوى مشابه لذلك الذي يحدث نتيجة الطبخ أو التعليب أو التجميد.

يجب أن يوضع على البطاقة الغذائية الخاصة بالمنتج المعرض للإشعاع رمز دولي معترف به عالمياً وهو عبارة عن بتلات بسيطة خضراء في دائرة متقطعة، كما يجب أن يرافق هذا الرمز عبارة " معالج بالتشعيع" أو " معالج بالأشعة".



● رمز التشعيع.

● **الضغط الميكانيكي**

يعمل الضغط الذي يولد ميكانيكياً على قتل الأحياء الدقيقة، كما يثبط الإنزيمات، ويؤثر على نمو الأحياء وعلى استقلاباتها.

وقد وجد أن تسليط ضغط قدره ٦٠٠ ضغط جوي لمدة ٤٥ دقيقة على المادة الغذائية، يقتل عدداً كبيراً من الخلايا البكتيرية غير المتجرثمة، في حين أن ٢٠٠٠ ضغط جوي لا يقتل الجراثيم (الأبواغ)، كما وجد أن الخفض المفاجئ للضغط العالي يزيد من أثر إبادة الميكروبات.

كما لوحظ أن تعريض عصير التفاح لضغط جوي يتراوح بين ٦٠٠٠-٨٠٠٠ ضغط جوي يعمل على حفظه لسنوات عديدة، ولكن هذه الطريقة لم تعط فعالية مع بعض الثمار الأخرى.

التعليب

يعد التعليب من أهم الطرق وأوسعها انتشاراً لحفظ الأغذية في جميع أنحاء العالم، وتتلخص هذه الطريقة بوضع الغذاء في علب معدنية أو زجاجات تغلق بإحكام، ثم تعامل بالحرارة العالية في زمن معين؛ لقتل الأحياء الدقيقة التي قد تسبب التلف والفساد. وتعتمد هذه الطريقة على:

- قتل الأحياء الدقيقة في المرحلة الأولى.
- ضمان عدم إعادة تلوث الغذاء مرة أخرى عن طريق حفظه في أوعية محكمة القفل .
- تكوين سدادة هوائية أثناء تبريد الغذاء، تعمل على منع دخول بكتيريا جديدة للوعاء.

ويعمل التعليب على حفظ الطعام لفترات زمنية أطول بكثير، كما في علب الأسماك واللحوم، ولب الطماطم والعصير.

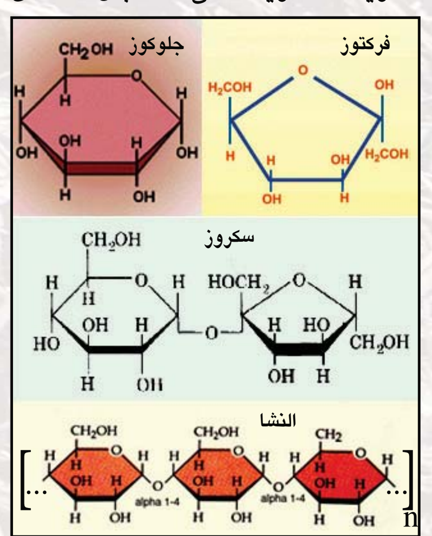


صناعة السكر

أ. محمد صالح علي سنبل

السكر عبارة عن مادة كربوهيدراتية تحتوي على الكربون والأكسجين والهيدروجين، ويعد السكر الأحادي (monosaccharide)، مثل الجلوكوز- صيغته الكيميائية $C_6 H_{12} O_6$ - أبسط أنواع السكر، أما السكر الثنائي (disaccharide)، مثل السكروز فهو عبارة عن اتحاد جزيئين من السكر الأحادي.

ويعد سكر السكروز من أكثر أنواع السكر الثنائي شهرة واستخداماً خاصة في المشروبات والحلويات وغيرها. وقد تتحد عدة جزيئات من السكر الأحادي لتكوّن السكريات متعددة الجزيئات (polysaccharide) مثل: السليولوز والنشا والجليكوجين، ذات السلاسل الكربونية الطويلة المحتوية على مئات بل آلاف من وحدات السكر الأحادي والتي ترتبط بروابط تساهمية.



● تركيب أنواع السكر.

تمتاز السكريات الأحادية والثنائية بأنها حلوة المذاق وبيضاء اللون ومتبلورة وتذوب في الماء،وتتفاوت درجة حلاوة أنواع السكر، فتقاس نسبة إلى السكروز (١٠٠٪)، حيث تبلغ ٧٥٪ في الجلوكوز ، و ١٢٠٪ في الفركتوز، و٣٠٪ في المالتوز، و٢٥٪ في اللاكتوز، و٦٠ ٪ في الجالاكتوز.

وتبلغ الكتلة الجزيئية لسكر السكروز ٣٤٢،٢٩ جم/مول، أما كثافته فتبلغ ١،٥٨٧ جم/سم³، ونقطة انصهاره هي ١٨٦ْم ، بينما تبلغ درجة ذوبانه في الماء ٢١١،٥ جم/١٠٠ مل عند درجة حرارة ٢٠ْم.

يستخلص السكروز من العديد من المصادر ومن أهمها : قصب السكر (sugar cane)، وبنجر السكر (sugar beet)، والذرة الرفيعة (sorghum)، والقيقب السكري (sugar maples).

تعتمد تجارة السكر على قصب السكر وبنجر السكر كمصادر رئيسة؛ وسيتم التعرض إلى صناعة السكر من هذين المصدرين .

قصب السكر

قصب السكر هو نبات تتطلب زراعته أشعة شمس ساطعة على مدار العام، وتوفر المياه ؛ لذا فهو ينمو في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. يحتاج قصب السكر إلى ١٢ شهراً (عام كامل) للوصول لمرحلة النضج، وقد تختلف فترة النضج باختلاف المنطقة، حيث تصل إلى ٦ أشهر فقط في لويزيانا بالولايات المتحدة الأمريكية، فيما قد تصل إلى ٢٤ شهراً في مناطق أخرى، ويبلغ متوسط إنتاج قصب السكر ١٠٠ طن/هكتار يستخلص منها ١٠ أطنان من السكر.

بنجر السكر

يعد بنجر السكر من نباتات المناطق المعتدلة والباردة ،ويستخرج السكر من جذوره خلال السنة الأولى من نموه بعد فصل الشتاء ، ثم تظهر الأزهار والبذور في



● قصب السكر وبنجر السكر .

السنة الثانية من النمو ليتم جمع المحصول في أول فصل الخريف . تبلغ نسبة السكر في بنجر السكر ١٧٪ من الوزن الإجمالي للنبات ،لكنها قد تختلف من محصول لآخر باختلاف منطقة الزراعة وموسم الحصاد، وتبلغ كمية السكر المستخلصة حوالي ٧ طن للهكتار الواحد.

تصنيع السكر من قصب السكر

يتم تصنيع السكر من قصب السكر من خلال عدة مراحل هي :ـ

● الحصـــاد

لابد من اختيار الوقت المناسب للحصاد، بحيث يكون خلال الموسم الجاف ويشترط أن لا يتجاوز عمر المحصول ١١ شهراً كحد أقصى، ويتم جمع المحصول عن طريق تقطيع سيقان القصب بسكاكين كبيرة خاصة،مع الحرص على إبقاء الجذور دون قطعها حتى يتسنى لها النمو مستقبلاً لتكوين محصول جديد في الوقت المناسب للحصاد. وتوفيراً للجهد والطاقة البشرية طورت الشركات الزراعية عربات خاصة لتقطيع القصب .

ينقل القصب بعد تقطيعه إلى المصنع عن طريق عربات النقل المختلفة الحجم والشاحنات .

● الاستخلاص

يتم غسل القصب بعد وصوله من الحقل إلى المصنع بالماء تمهيداً لبدء المرحلة الأولى للمعالجة، وهي استخلاص عصير قصب السكر . حيث يخضع القصب للطحن بواسطة سلسلة من الهراسات المتدرجة (roller mills) التي تقوم بهرس القصب ليتدفق في النهاية عصير قصب السكر، أما أليافه ـ يطلق عليها اسم الباجاس(bagasse) ـ فيتم تجميعها لاستخدامها كوقود في الغلايات(boilers) ولإنتاج الطاقة الكهربائية، حيث يتم حرقها في أفران ذات درجة حرارة عالية، وعادة مايكون العصير المستخلص مملوءاً بالشوائب، مثل الأتربة وبقايا الاعشاب التي لابد من إزالتها .

● التبخير

يتم في هذه المرحلة تكثيف عصير السكر وتنقيته. وتتكون وحدة التبخير (Evaporation Unit) من مجموعة حاويات معدنية خاصة ترتبط بعضها ببعض بواسطة خطوط أنابيب ناقلة لعصير قصب السكر ـ بعد تنقيته من الشوائب وتكثيفه ـ من حاوية إلى أخرى لينتج في النهاية عصير قصب سكر مكثف وخالي من الشوائب.



تتم تنقية العصير داخل كل حاوية عن طريق معالجته بالجير المشبع (slaked lime) لترسيب كمية كبيرة من الشوائب للخارج عبر شبكة أنابيب خاصة.

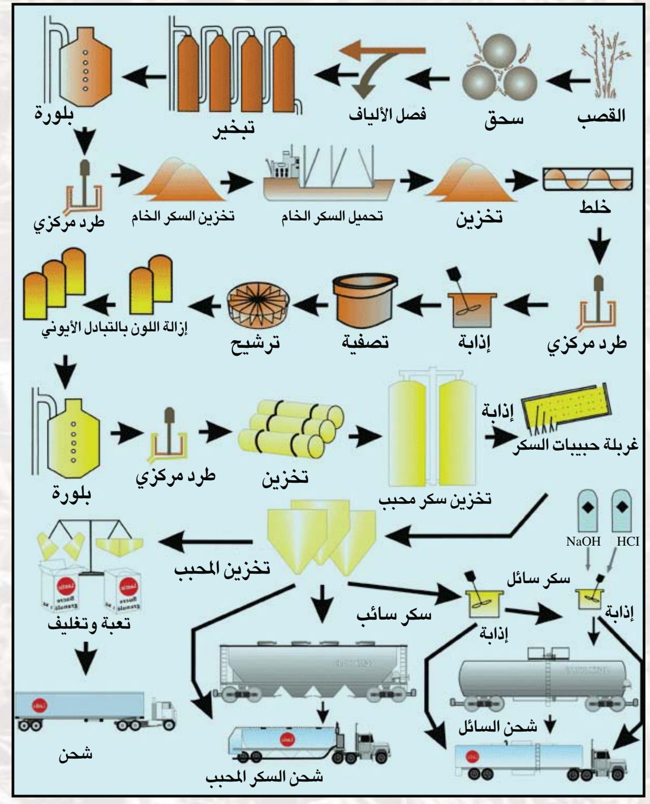
عند انتهاء الترسيب يخرج بخار الجير والعصير من فتحة خاصة في أعلى الحاوية ويكون العصير قد تم تكثيفه (thickened) في صورة عصير مركز (syrup) بواسطة غليان الماء المستخدم في عملية التبخير، ومن ثم يتم تفريغه إلى الحاوية المجاورة عن طريق أنابيب خاصة، وفي بعض الأحيان تتم تنقية العصير المركز من جديد بحيث يمكن إرساله لمرحلة البلورة (crystal-making).

● الغليان

يتم في هذه المرحلة صب عصير السكر المركز المتحصل عليه من مرحلة التبخير في حاويات معدنية ضخمة مرتبطة ببعضها بأنابيب خاصة، وتحتوي كل حاوية على كمية كبيرة من الماء المغلي . تحدث عملية تنقية ومعالجة العصير من الشوائب بواسطة الماء المغلي ،بحيث تطفو الشوائب على السطح، بينما ينتقل عصير السكر إلى الحاوية المجاورة عن طريق أنبوب خارجي ممتد لتستكمل عملية الغليان والتنقية من الشوائب. وكلما انتقل عصير السكر المركز من حاوية إلى أخرى كلما ازدادت نقاوته وقلت شوائبه، حتى ينتج في النهاية عصير سكر كثيف القوام وعالي النقاوة وجاهز للانتقال لمرحلة البلورة .

● البلورة الأولية والتجفيف

يلزم لبدء عملية تبلور السكر إضافة غبار السكر إلى العصير المركز الساخن الناتج من عملية الغليان، يلي ذلك فصل البلورات عن العصير بالطرد المركزي لإنتاج



● مراحل تصنيع سكر القصب .

بلورات السكر الخام بنية اللون، ومن ثم تجفيفها بالهواء الساخن قبل تخزينها تمهيداً لارسالها لوحدة التكرير.

- **التخزين**

يتم تخزين السكر الخام في مخازن خاصة بعد انتهاء مراحل المعالجة السابقة، وذلك على هيئة تلال بنية لزجة عالية الرطوبة، وحيث أنه لا يمكن استخلاص كامل السكر من العصير، فإن المتبقي من العصير يستخدم في صناعة منتجات السكر الثانوية مثل المولاس (Molasses).

- **التكرير**

يظل السكر الخام بعد استكمال كافة مراحل المعالجة السابقة بني اللون محتوياً على شوائب لابد من تصفيتها وتنقيتها كي يصبح صالحاً للاستهلاك؛ لذا كان لابد من نقله لوحدة التكرير بالمصنع. وتتم مراحل تكرير السكر الخام المستخلص من قصب السكر كما يلي :-

* **التجانس:** يحدث في هذه المرحلة تنعيم لبلورات السكر الخام عن طريق مزجها مع سائل مكثف خاص ذو نقاوة عالية ودرجة حرارة معتدلة؛ تمهيداً لازالة الطبقة الرقيقة من المولاس المحيطة بالبلورات، ومن ثم يتكون مزيج يسمى (الماغما). وفي أثناء عملية الامتزاج تصبح طبقة المولاس الرقيقة على سطح البلورات ناعمة وقابلة للذوبان جزئياً. يتم وضع المزيج داخل أجهزة الطرد المركزي بهدف فصل البلورات عن السائل المكثف، إضافة إلى إزالة الجزء الأكبر من الشوائب الموجودة في بلورات السكر. يظل العصير محتوياً على بعض الألوان، والجزيئات الدقيقة، والمواد الصمغية، والراتينجات، والمواد الأخرى غير السكرية.

* **الترشيح:** وفيها يتم إزالة المواد الصلبة الدقيقة (الرواسب) التي تجعل عصير السكر عكراً. وتتم المعالجة بالترشيح عن طريق تقنيتين هما:

- الكربنة: وتعد الأكثر شيوعاً، وفيها تتم إضافة كتل صغيرة من الطباشير في العصير التي تعمل على تجميع الرواسب



غير السكرية، بحيث يمكن إزالتها من العصير في شكل كربونات كالسيوم عن طريق الترشيح عبر مرشح ورقي خاص، والذي يزيح أيضاً كتل الطباشير المتبقية إلى الخارج محملة بالرواسب غير السكرية. بعد إتمام هذه المرحلة يصبح العصير المركز للسكر جاهزاً للمرحلة التالية وهي إزالة اللون (Decolourisation).

- الفسفرة: ويتم فيها استخدام حامض الفوسفور بدلاً من الطباشير لإزالة الشوائب التي تظهر على هيئة طبقة علوية تطفو على سطح العصير المركز المصفى، ومن ثم تتم عملية الترشيح خلال الرمل لإزالة تلك الشوائب تماماً.

* **إزالة اللون:** وتتم بواسطة طريقتين تعتمد كل منهما على تقنية الامتصاص للسائل المركز والذي يتم ضخه خلال الأعمدة (أعمدة الوسط).

تتمثل الطريقة الأولى في استخدام الكربون المحبب النشط (granular activated carbon-GAC) والذي يزيل معظم اللون غير المرغوب فيه، ثم يتشكل الكربون من جديد في الفرن الساخن حيث يحترق اللون وينفصل عن الكربون.

أما الطريقة الأخرى فتتمثل في استخدام التبادل الأيوني بواسطة الراتينج (ion exchange resin) والذي يمكنه إزالة اللون لكن بكفاءة أقل من الطريقة السابقة لكن تمتاز هذه الطريقة بأنها تزيل بعض المواد غير العضوية المتواجدة في العصير المركز للسكر. ولكن يعاب عليها أن الراتينج يتم إعادة تكوينه كيميائياً، مما يؤدي لظهور كميات كبيرة من المخلفات السائلة غير المرغوبة.

بعد ذلك يصبح السائل المركز للسكر ذو لون شفاف وجاهزاً للبلورة، باستثناء كمية قليلة مخففة من السائل المركز للسكر استخدمت في استهلاك الطاقة في معمل التكرير التي يتم تبخيرها تمهيداً لنقلها لوعاء البلورة.

* **الغليان والبلورة النهائية:** وتتم بوضع عصير السكر المركز الناتج من المرحلة السابقة في أوعية معدنية خاصة بها ماء مغلي تمهيداً للبلورة النهائية للسكر؛ حيث لابد من إضافة غبار السكر إلى المزيج (البلورات وعصير السكر الساخن)، وعند اكتمال تكون البلورات يتم فصلها عن العصير، يلي ذلك تجفيف البلورات بالهواء الساخن ليصبح السكر مكرراً وجاهزاً للتعبئة والتسويق والاستهلاك.

تصنيع السكر من بنجر السكر

يمر تصنيع السكر من البنجر بالمراحل التالية:-

- **الحصاد**

يبدأ الحصاد (Harvesting) عادة من نهاية سبتمبر حتى أواسط يناير من كل عام، حيث تمر عربات خاصة في الحقول وتقوم بحفر التربة واستخراج الجذور، ثم تنظيفها من الأوراق والأتربة، ومن ثم تحميلها على شاحنات ضخمة.

- **الوزن والفحص**

عند وصول الشاحنات المحملة بالبنجر يتم وزن المحصول، وذلك بتوقف كل شاحنة فوق جسر الوزن (weigh bridge) المخصص لمعرفة الوزن الإجمالي للشحنة. بعد ذلك يتم نقل الشحنة لوحدة الفحص، حيث يتم فحص الكمية المحملة من البنجر للتأكد من نسبة السكر الموجودة فيها، إضافة إلى كمية المواد الشائبة في البنجر، والتي تشمل الطين والحجارة الصغيرة وأوراق البنجر، حتى يتم استثناؤها من الوزن السابق وحساب الوزن الصافي للبنجر النظيف.

● التفريغ

هناك طريقتان لتفريغ شحنات بنجر السكر هما: التفريغ الجاف، والتفريغ الرطب . ففي حالة التفريغ الجاف يتم نقل البنجر من الشاحنة بواسطة سلسلة من الأحزمة الناقلة لفتح المستودعات الهوائية، حيث يمكن تخزين البنجر هناك . بينما في حالة التفريغ الرطب يتم غسل البنجر بواسطة تيار قوي من الماء، ومن ثم تخزينها في مكان مناسب .

● الاستخلاص

تبدأ عملية الاستخلاص بتقطيع بنجر السكر إلى شرائح رقيقة، بهدف زيادة مساحة سطح الامتصاص للبنجر مما يسهل استخلاص السكر. ويتم ذلك بطريقة الانتشار داخل حاويات معدنية خاصة يبلغ وزن كل منها عدة أطنان - بعد تعبئتها كاملة بالبنجر والماء - تسمى النواشر (diffusers) يوضع بداخلها البنجر بحيث يكون على اتصال مع تيار ماء ساخن . ينقسم الناشر من الداخل إلى وحدات صغيرة مهمتها معالجة البنجر ببطء لاستخلاص السكر، حيث تمر شرائح البنجر من اليسار إلى اليمين ، بينما يمر تيار ماء ساخن من اليمين إلى اليسار - ويسمى التيار المباشر المضاد (counter-current flow) - والذي كلما كان مروره قوياً كلما زاد نقاء محلول السكر لينتج في النهاية العصير الخام للسكر ذو اللون الأسود والذي يحوي نسبة سكر تصل إلى ١٤ ٪ .

● التنقية

تتم في هذه المرحلة تنقية العصير الخام للسكر من الشوائب المختلفة، وذلك عن طريق إضافة الحجر الجيري - الذي يتم حرقه في فرن خاص(kiln)- إلى عصير السكر الخام، وبالتالي يتحلل مع الغليان إلى الجير وغاز ثاني أكسيد الكربون . وتعمل هذه المواد المضافة إلى عصير السكر الخام على ترسيب المواد غير السكرية والشوائب من العصير الخام وترشيحها للخارج . بعد الانتهاء من التنقية يصبح لون العصير الخام للسكر أصفراً باهتاً .

● التبخير

يسمى المحلول الذي تمت تنقيته بمحلول السكر (sugar solution) والذي يحتوي على نسبة سكر تصل إلى حوالي ١٤ ٪، ونسبة ١٪ مواد غير سكرية. من الضروري في هذه المرحلة تركيز المحلول بواسطة غلي الماء من محلول السكر في أوعية كبيرة تسمى بأجهزة التبخير(Evaporators). بعد الانتهاء من التبخير تصل نسبة السكر في المحلول ٦٠٪ .

● البلورة

لابد من تبخير المزيد من الماء من المحلول المتحصل عليه من المرحلة السابقة بغرض الحصول على بلورات السكر ، ويتم ذلك بإضافة محلول السكر في أوعية كبيرة تسمى أوعية التفريغ (vaccum pans) التي تمتاز بدرجة حرارة وضغط منخفضين. عندما يمتلىء الوعاء فإنه يحتوي على ٥٠ طناً من خليط من بلورات السكر والسائل المركز، ويتم تفريغ المحتويات في أوعية خاصة تسمى أوعية البلورة.

● الفصل

تعد هذه المرحلة هي المرحلة الأخيرة، وتهدف إلى فصل بلورات السكر عن السائل المركز. ويتم ذلك بشكل آلي عن طريق أجهزة الطرد المركزي الخاصة، ثم تجفيفها وفرزها وتبريدها، ومن ثم إرسالها إلى المستودعات الضخمة المقسمة التي تستطيع كل منها تخزين ٥٠ ألف طن من السكر .

بعد ذلك يكون السكر جاهزاً للاستهلاك والتسويق، وأصبح ذو مذاق حلو. أما السائل المركز للسكر المتبقي - يسمى المولاس - فيحتوي على المواد السكرية وغير السكرية التي لم يتم تنقيتها في المراحل السابقة .



● مراحل تصنيع سكر البنجر .

اختبارات جودة السكر

يتم تحديد اختبارات جودة السكر المنتج بواسطة العديد من طرق التحليل التي تم اعتمادها من قبل اللجنة الدولية لتحليل السكر بالطرق المنتظمة (International commission for uniform methods of sugar analyses-ICUMSA) والتي تأسست عام ١٨٩٧م، ومقرها الحالي ساوبيدرو-البرازيل. وذلك كما يلي :-

● تحديد الرقم الهيدروجيني

يتراوح الرقم الهيدروجيني (pH) للسكر النقي مابين ٦,٥ – ٧,٠ ، ويتم قياسه في المختبر بواسطة جهاز الرقم الهيدروجيني (pH meter). وتؤدي الزيادة المرتفعة أو الخفض الزائد للرقم الهيدروجيني للسكر أثناء مراحل المعالجة إلى عدم اكتمال تكون اللون، مما يؤدي لتكون النكهة غير المرغوبة.

● الرماد

تؤدي زيادة نسبة الرماد(Ash) إلى منع تبلور السكر،ويعرف الرماد (Ash) بأنه المادة المتبقية الناتجة عن حرق المادة العضوية، يتم تحديدها إلكترونياً بواسطة جهاز قياس الموصلية الكهربائية (conductivity meter)، وتبلغ نسبة الرماد في السكر النقي ٠,٠٣٪، و٢,٥٪ في السكر الخام ، و٣٪ في السائل المركز للسكر، و ٣٪ في دبس السكر. ويؤدي رفع درجة الحرارة أثناء معالجة السكر إلى خفض نسبة الرماد الناتج ؛ ففي درجة حرارة ٥٠ مْ تكون نسبة الرماد ٠,١٣٪، بينما في درجة حرارة ٨٠مْ تكون ٠,٠٦ ٪ .

● اللون

يوجد للسكر عدة ألوان مختلفة تتدرج من الأبيض الناصع، وحتى تصل إلى اللون البني الداكن (نسبة لاحتوائه على كمية كبيرة من المولاس بعد المعالجة).

يتم اخضاع السكر للتحلل والتفكيك ؛ لتنتج العديد من الأحماض والمركبات التي تساعد في تكوين اللون ، وتعتبر ألوان منتجات السكر حساسة للرقم الهيدروجيني في مراحل إنتاجها؛ لذا يتم قياس درجة اللون بدقة عند رقم هيدروجيني متعادل .



ويتراوح المدى اللوني للسكر بين ٦٠٠ وحدة دولية (IU) للسكر الأبيض و٣٠٠٠ وحدة دولية للسكر البني يتم قياسها عن طريق أجهزة تحديد اللون. وعندما يتم اخضاع السكر للتحلل والتفكيك؛ تنتج العديد من الأحماض والمركبات التي تساعد في تكوين اللون. تعد ألوان منتجات السكر حساسة للرقم الهيدروجيني في مراحل إنتاجها ؛ لذا يتم قياس درجة اللون بدقة عند رقم هيدروجيني متعادل .

المصدر: http://www.illovosugar.com

● شكل (١) ازدياد استهلاك السكر في العالم .

● الرطوبة

يعد محتوى الرطوبة (Moisture) للسكر مهماً كمعيار للتحكم في ميل السكر للتصلب(التكتل)، وكلما قل محتوى الرطوبة في السكر كانت جودته مرتفعة. كما أن إطالة فترة تخزين السكر تزيد من نسبة رطوبته، وبالتالي انخفاض جودته. تحدد اختبارات الجودة أن نسبة الرطوبة في السكر تتراوح بين ٠,٢٪ إلى ١,٥ ٪ كحد أقصى.

● الاستقطاب

تبلغ درجة الاستقطاب للسكر الأبيض عالي النقاوة ٩٩,٧ درجة عند درجة حرارة ٢٠مْ. ويتم قياس الاستقطاب بواسطة جهاز السكاروميتر (Saccharometer) الذي يحتوي على مقياس مدرج يحدد نسبة السكروز، حيث يتم قياس تركيز السكر في المحلول عن طريق معرفة قابلية السكر لتقدير درجة الاستقطاب للضوء، وكلما كان استقطاب السكر مرتفعاً كانت جودة السكر عالية.

● الحجم البلوري

يتفاوت متوسط الحجم البلوري للسكر باختلاف نوعه، حيث يبلغ مابين ٠,٠٥ – ٠,٦ ملم في سكر المائدة (السكروز)، و٠,١–١,٢ ملم للسكر الخشن، ويتم تحديد الحجم البللوري للسكر عن طريق التحليل المنخلي(Sieving analysis) من خلال المعادلة التالية: MA/CV .

حيث أن:

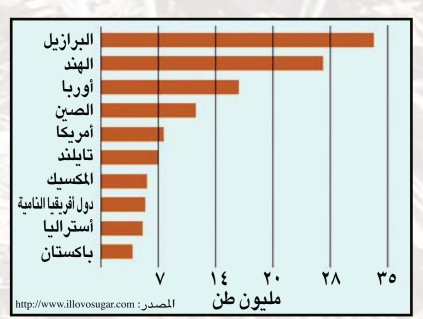
(MA): متوسط حجم بلورات السكر.

(CV) : معامل الانحراف للحجم البلوري.

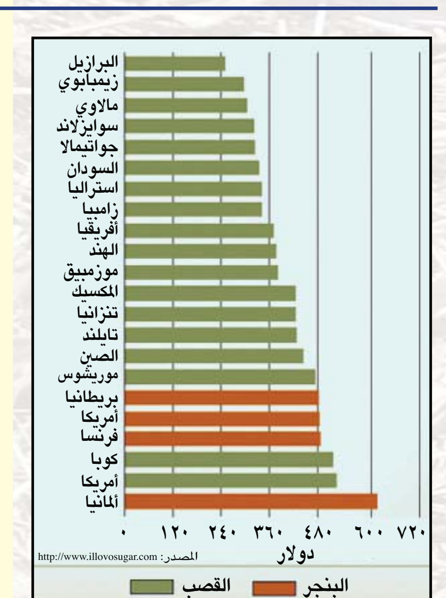
فكلما كانت قيمة (CV) أكبر كلما كانت بلورات السكر غير منتظمة الحجم .

اقتصاديات صناعة السكر

تطورت صناعة السكر في العالم تطوراً ملموساً بمرور الوقت، وذلك بمساعدة عوامل عدة أولها: الدعم المادي من الحكومات للمصانع، وكثرة الأيدي العاملة، وتوفر وسائل النقل التي سهلت تسويقه، كما تعددت منتجات السكاكر، مثل: الحلوى، والمربى، والمولاس(العسل الأسود).كذلك دخل السكر في صناعة العديد من الأغذية، مثل: البسكويت، والفطائر، والآيس كريم، مما أدى لازدياد الاستهلاك العالمي له ليصل إلى أكثر من ١٥٠ مليون طن سنوياً عام ٢٠٠٧ م، شكل(١). ويأتي أغلب إنتاج السكر من قصب السكر بنسبة ٧٨٪ ،



● شكل (٢) أهم الدول المنتجة للسكر .



● شكل (٣) تكلفة إنتاج السكر في بعض الدول بالدولار .

بينما يساهم بنجر السكر بنسبة ٢٢٪. تتصدر البرازيل والهند ودول الاتحاد الأوروبي قائمة الدول المنتجة للسكر في العالم وتنتج مايزيد عن ٤٠ ٪ من الإنتاج العالمي، شكل(٢) .أما الدول العربية فتنتج مايقارب ٢,٩٥٥,٩٠٠ طن من السكر (احصائية عام ٢٠٠٤م)، ولكنها تستهلك ٧,١ مليون طن سنوياً. ومن الجدير بالذكر أن نسبة ٦٩٪ من إنتاج العالم من السكر يستهلك في الدول المنتجة له، أما الباقي فيتم تصديره للخارج .

من جانب آخر يعد السكر المنتج من قصب السكر ـ بشكل عام ـ أقل تكلفة من نظيره المنتج من بنجر السكر، شكل (٣).

يتضح مما سبق أن الدول العربية تعاني من فجوة بين ماتنتجه وماتستهلكه من مادة السكر ، ولابد من زيادة الانتاج رأسياً وأفقياً في المناطق المؤهلة لذلك مثل السودان ومصر والمغرب وسوريا والتي يمكن أن تسد هذا النقص من خلال التوسع في زراعة قصب السكر.

المراجع

http://www.google.com
http://www.en.wikipedia.org/wiki/sucrose
http://www.illovosugar.com
http://www.fao.org

عالم في سطور

الدكتورة ميمني

عالمنا لهذا العدد طبيبة شابة وطموحة في مقتبل العمر، ارتكبت بحقها جريمة بشعة دون أن ترتكب أدنى فعل يستحق ما حدث لها. كان لهذه الطبيبة اكبر الأثر في قلب موازين عمليات جراحات المخ والأعصاب، كما أنها جعلت من الجراحات المتخصصة الصعبة جراحات بسيطة سهلة تتم تحت التخدير الموضعي. قررت أن تكون أول جراحة مخ وأعصاب سعودية بعد حادث مريع حصل لوالدها أدى إلى وفاته بسبب كسر في الجمجمة.

- **الاسم :** سامية عبد الرحيم ميمني
- **الجنسية:** سعودية
- **مكان وتاريخ الميلاد:** مكة المكرمة في ١٩٥٥/٨/٨م
- **مكان وتاريخ الوفاة: بالم بيتش (Palm Beach)** بأمريكا ١٩٩٧م
- **التخصص:** جراحة المخ والأعصاب
- **المؤهلات العلمية:**

– ١٩٧٥م الثانوية العامة من معهد العاصمة بالرياض.

– ١٩٧٤م الكلية الكندية للعلوم الطبية/ لاهور/ باكستان.

– ١٩٨٣م كلية الطب جامعة الملك فيصل بالدمام.

- **التدريب**

–١٩٩٣–١٩٩٤م اجتازت اختبارات الامتياز لتنضم لجامعة من أعرق جامعات الطب في أميركا وهي جامعة شارلز درو للطب والعلوم في مستشفى مارتن لوثر كنج.

–١٩٩٥م جامعة ميجل في قسم جراحة الأعصاب/ مونتريال/ كندا.

- **اختراعاتها**

– **جهاز الاسترخاء العصبي:** وهو عبارة عن وحدات من أجهزة الحاسب الآلي المحاكي تستطيع من خلالها تحريك ومعالجة الأعصاب المصابة بالشلل بإذن الله تعالى.

– **جهاز الجونج:** وهو جهاز فريد من نوعه، ويعتبر الوحيد في العالم، يساعد على التحكم بالخلايا العصبية ما بين فتحها وإغلاقها.

– **جهاز (MARS):** ويساعد على اكتشاف حالات السرطان المبكرة، وقد حصلت فيه على براءة الاختراع من المجلس الطبي الأميركي(P.C.T) .

- **إنجازاتها العلمية**

جعلت من الجراحات المتخصصة الصعبة جراحات بسيطة سهلة بالتخدير الموضعي فكان لها اكبر الأثر في قلب موازين عمليات جراحات المخ والأعصاب.

عملت جاهدة على ترتيب معايير الإصابات الدماغية وطرق علاجها وقد استفاد العالم كله من أبحاثها الطبية واختراعاتها.

- **حوافز وإغراءآت**

بدأ نجمها يسطع عندما أنهت دراستها، وبدأت العمل بتخصصها، وبدأت أبحاثها الطبية تتوالى و تنفرد و تتفوق، فأبدعت بالعمليات الجراحية، إذ جعلت عمليات المخ المعقدة تجرى تحت المخدر الموضعي. وعند ذلك بدأت العروض السخية والإغراءات تتوالى عليها (٥ ملايين دولار الجنسية الأمريكية) لتتنازل الطبيبة عن براءة الاختراع، لكنها رفضت. فنصحها زملاؤها العرب بالرجوع فوراً إلى بلادها، لكنها أصرت على البقاء لتتم الجهاز و تطوره و تستكمل أبحاثها.

- **اغتيالها**

أذاعت قناة (CNN) خبر العثور على جثتها ملقاة، بثلاجة معطلة بموقف للسيارات وبالصدفة تعرف أهلها على جثتها عندما كانوا يشاهدون القناة التي تعرض الصور الحية، وبعد أسبوع من الحادثة، تم الإعلان عن القبض على رجل يعمل حارسا للعمارة التي كانت تسكن بها الطبيبة رحمها الله. وزج به في السجن المؤبد، وقفل ملف القضية بعد أن حكم عليه بسبب وجود بصماته على الشريط اللاصق الذي استخدمه لسرقة أثاث القتيلة ومعها أبحاثها وبراءة الاختراع وكل ما تملك من مال ومصاغ وأقفلت القضية رغم أن القاتل لم يعترف بأنه هو الجاني، وعلى الرغم من الحكم المخفف الذي حكم عليه. فهو لا زال ينكر بأنه هو الفاعل والسؤال: لو قلنا أن القاتل هو حارس العمارة. والذي عثر – بعد القبض عليه – على جميع الأثاث مخزن في أحد الشقق القريبة من العمارة. لكن أين ذهبت أوراق الأبحاث؟ وأين ذهبت أوراق الاختراع؟.



منتجات صناعة اللحوم

(١-٢)

د. إبراهيم عبدالرحمن الشدي

تعد اللحوم بأنواعها المختلفة ومصادرها المتنوعة من أهم المواد الغذائية، نظراً لأنها تحتوي على البروتين والدهون والفيتامينات والعناصر المعدنية الضرورية كالكالسيوم والفسفور والمغنسيوم والحديد. كانت اللحوم في شبه الجزيرة العربية، وخاصة في المملكة، تستهلك مباشرة بعد ذبح الحيوان.

كان الحصول على اللحم الطازج باستمرار أمر صعب. ولهذا فقد جرت العادة على حفظ ماتبقى من الذبيحة على شكل قديد أو قفر، وذلك بالتمليح مع التجفيف، حيث أن الملح وقلة الرطوبة يعملان على حفظ اللحم لمدة قد تصل إلى عدة شهور. وقد كانت هذه الطريقة شائعة الاستعمال في موسم عيد الأضحى، حيث تزيد كمية اللحوم الطازجة عن حاجة الإستهلاك اليومي، وكان القفر تقريباً هو المنتج المعروف لدى عامة الناس. وفي بداية نشؤ المملكة لم تكن هناك منتجات لحوم تتداول بكثرة بين الناس وكان أغلب الموجود عبارة عن منتجات لحوم معلبة مستوردة.

تُعرف اللحوم أو منتجات اللحوم المصنعة بأنها لحوم طازجة مبردة أو مجمدة تم تحوير خواصها بواسطة طريقة أو أكثر من طرق التصنيع المختلفة كالفرم أو الهرس أو الطبخ أو التدخين أو التجفيف أو التعليب أو إضافة مواد حافظة أو محسنة للنكهة والطعم واللون.

أغراض تصنيع اللحوم

هناك عدة أغراض من تصنيع اللحوم:

١ـ الحفظ من تأثير الميكروبات لمنع فسادها وإطالة فترة صلاحيتها للإستهلاك الأدمي.

٢ـ المحافظة على قيمتها الغذائية وتحسين خواصها الحسية بما في ذلك النكهة.

٣ـ توفير منتجات مختلفة النوعية سهلة التجهيز، كاللحم المفروم (هامبرجر) والسجق بأنواعه.

٤ـ زيادة العائد والأرباح للمنتج، وذلك عن طريق إستخدام قطعيات من اللحوم رخيصة الثمن أو ذات قيمة اقتصادية منخفضة (اقتصادي للمستهلك ومربح للمنتج).

تتفاوت المكونات التي تدخل في صناعة منتجات اللحوم حسب نوعية المنتج، فمثلاً في منتجات السجق، بالإضافة إلى اللحم كمادة رئيسة، يضاف ملح الطعام من أجل إعطاء المنتج طعم مستساغ ونكهة جيدة إضافة إلى كونه مادة حافظة. أيضا تضاف أملاح التقديد مثل نيتريت الصوديوم أو البوتاسيوم كمواد مكسبة للون والنكهة ومانعة لنمو بكتيريا الكلوستريديوم السامة. أيضا قد يضاف حامض الأسكوربيك (فيتامين ج) كمادة مانعة لتزنخ الدهن. ومن المواد الممكن أيضا إضافتها لمنتجات اللحوم المصنعة لتحسين قوام المنتج النهائي، كل من فول الصويا والحليب المجفف والنشا والدقيق ومسحوق الأرز، جدول (١).

المادة المسموح بإضافتها	الحد الأقصى المسموح بإضافته
الماء	٣٪ من وزن المنتج النهائي في حالة المنتجات غير المطبوخة، أو نسبة البروتينx ٤ + ١٠٪ في حالة المنتجات المطبوخة مثل النقانق و المرتاديلا.
الملح	٣٪ من وزن المنتج النهائي
المحليات مثل: السكروز - الدكستروز الجلوكوز التجاري - العسل	غير مقيدة عدا في حالة استخدام شراب الذرة كحد أقصى ٢,٥٪
أملاح النترات و النيتريت	١٢٥جزء بالمليون مقدرة كنيتريت الصوديوم في المنتج النهائي
أملاح أيروثوربات الصوديوم، أملاح سترات و أسكوربات الصوديوم	لايتعدى ٥٥٠ جزء بالمليون ويمكن أن تضاف سترات الصوديوم كبديل لنصف الكمية.
ثاني أكسيد الكبريت	٤٥٠ جزء بالمليون في المنتج النهائي
جلوتامات الصوديوم الأحادية	٥٠٠٠ جزء بالمليون في المنتج النهائي
أملاح الفوسفات	٠,٣٪ في المنتج النهائي
مضادات الأكسدة ١- هيدروكسي انسول ٢- هيدروكس بيتانول ٣- توكوفيرول	 ٠,١٪ ٠,١٪ ٠,٣٪
مو اد ر ابطة(حليب، كازينات، شرش..الخ)	٣,٥٪
مو اد مالئة (نشا، ...)	٣,٥٪
تو ابل وبهار ات	غير مقيدة
ألو ان غذائية	ألو ان طبيعية، ولا يسمح بذلك في حالة اللحم المفروم
دهون	٣٠٪ من وزن المنتج النهائي
طبقة التغطية (بقسماط)	٣٠٪ من وزن المنتج النهائي

● جدول (١) أمثلة للمواد المسموح بإضافتها إلى منتجات اللحوم المصنعة والقيود عليها.

المواصفات القياسية السعودية لمنتجات اللحوم المصنعة

وضعت بالهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس اشتراطات ومتطلبات لمعظم منتجات اللحوم المصنعة. وترتبط معظم هذه الاشتراطات والمتطلبات بالخصائص الطبيعية والكيميائية والميكروبية وكذلك الحسية للمواد الخام والمنتج النهائي لكي يتسنى ضمان ـ بمشيئة الله ـ وصولها للمستهلك وهي في حالة جيدة حتى لا تسبب له أي مشاكل صحية. وحتى عام ١٤٢٦هـ (٢٠٠٦م) أصدرت الهيئة ٧٧ مواصفة متعلقة باللحوم والأسماك ومنتجاتها. شكلت نسبة المواصفات المتعلقة باللحوم والأسماك الخام المبردة والمجمدة ٢٩٪، وتلك الخاصة بمنتجاتهما المصنعة ٣٨٪، والنسبة الباقية (٣٣٪) متعلقة بطرق الفحص الفيزيائية والكيميائية والميكروبية لتلك السلع.

القيمة الغذائية للحوم المصنعة

تتميز منتجات اللحوم المصنعة بشكل عام بتنوعها وسهولة إعدادها وقيمتها

المنتج	التركيب الكيميائي (٪)			القيمة الغذائية
	بروتين	دهون	كربوهيدرات	طاقة (كيلو كلوري)
لحم مفروم	١٦	٢٥	---	٢٩٣
بورجر بقري	١٥	٢٠,٥	٥	٢٦٥
نقانق لحم	٩,٥	٢٥	٣	٢٧٤
نقانق دجاج	١٣	٢٠	٧	٢٥٧
مرتديلا لحم	١٦	٢٠	٣	٣١١
سجق بقري	٩,٦	٢٤	١١,٧	٢٩٩
كرنيد بقري	٢٦,٩	١٢	---	٢١٧
لانشون بقري	١٢,٦	٢٦,٩	٥,٥	٣١٣
لانشون دجاج	١٤	١٦	٠,٥	٢٠٠
سمك ساردين	١٩,٧	٢٨,٣	----	٣٣٤
تونة	٢٢,٨	٢٢	----	٢٨٩

● جدول (٢): التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لبعض منتجات اللحوم المصنعة (على أساس ١٠٠جم).

الغذائية العالية، حيث تحتوي على نسبة جيدة من البروتين والدهون والأملاح المعدنية والفيتامينات، بالإضافة إلى أن عملية الأعداد والتجهيز كالتقطيع والفرم والهرس والطبخ تجعلها سهلة الهضم والامتصاص. يوضح الجدول (٢) التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لبعض منتجات اللحوم المصنعة، مع ملاحظة أن القيم المعطاة تختلف حسب مصدر العينة وطريقة الأعداد والطبخ.

أنواع منتجات اللحوم المصنعة

يوجد بالأسواق الغذائية في المملكة العربية السعودية أنواع عديدة من منتجات اللحوم المصنعة التي تختلف فيما بينها إما في نوعية اللحوم المستخدمة في التصنيع (لحوم حمراء أو لحوم بيضاء) أو في طريقة الإعداد والتجهيز كعملية التقطيع أو الفرم أو التكوين (نوعية وكمية المواد المضافة كالملح، أملاح التقديد، التوابل، البهارات، المواد الرابطة والمالئة) أو في كونها مطبوخة أو غير مطبوخة مع أو بدون تدخين.

ويمكن تقسيم منتجات اللحوم المصنعة إلى:

● منتجات اللحوم غير المفرومة

تشمل منتجات اللحوم غير المفرومة (Non Comminuted Meat) مايلي:-

*** منتجات اللحوم المقددة والمدخنة غير المفرومة:** وتأتي على شكل قطعيات كاملة مع العظم أو بدون العظم، مثل قطعيات الصدر والظهر والفخذ. يتم إعداد تلك المنتجات بعد تقطيعها إلى القطع المناسبة ثم حقنها بمحلول التقديد مباشرة بواسطة مكائن الحقن ذات الإبر المتعددة. وقد تضاف بعض التوابل والمنكهات على السطح الخارجي لتلك المنتجات، ويجرى لها بعد ذلك عملية تدخين وطبخ باستخدام أفران التدخين، ومن ثم تعبأ في عبوات لها قابلية الإنكماش، وفي عبوات يتم تفريغها هوائيا بعد التعبئة.

من منتجات اللحوم المقددة غير المفرومة ما يعرف باسم الروست (Roast) أو روستو ، مثل: روستو البقر المدخن وروستو العجل المدخن وروستو الدجاج الرومي المدخن و البيكون البقري والغنم، وأيضا صدور الدجاج الرومي المدخنة والمطبوخة والجركي البقري (لحم مقدد مجفف).

*** منتجات اللحوم معادة البناء أو التكوين (Reformed or Restructured Meat Products):**

وتشمل منتجات مقددة وغير مقددة، وتصنع عادة من لحوم خام مفرومة فرماً خشناً أو مقطعة إلى قطع صغيرة أو متوسطة، ومن ثم يعاد تجميعها مع بعضها (بعد عملية التقليب أو التمسيج) عن طريق الضغط أو الكبس لتعطي منتجاً متماثلاً في التركيب والشكل واللون والصفات الحسية. يمكن أن يستخدم في إعداد تلك المنتجات نوع واحد من العضلات أو عدة قطعيات من عدد من العضلات المختلفة. ويشمل ذلك لحوم الأبقار معادة التشكيل، ولحوم الأغنام معادة التشكيل ,وكرات دجاج الرومي، وصدور الدجاج الرومي، وشرائح الستيك، وكرات الدجاج (Chicken nuggets).

*** منتجات اللحوم المكسية بطبقة من معجون أو مسحوق الدقيق:** وتشمل منتجات متنوعة من اللحوم الحمراء، ولحوم الدواجن والأسماك، ومنتجات البورجر،وكرات اللحم والدجاج، وأصابع السمك، ومنتجات عديدة أخرى، والتي تغطى بطبقة رقيقة من معجون أو مسحوق الدقيق المضاف إليه بهارات وتوابل ومنكهات أخرى. يتكون مخلوط التغطية من طحين الذرة أو الأرز أو فول الصويا أو الشعير بنسبة ٨٠-٩٠٪ من الوزن الكلي للمخلوط، ويحبذ عدم استخدام طحين القمح لأنه يكوِّن غطاء قوي ومتماسك خاصة بعد خلطه مع الماء.

توجد عدة أنواع من مساحيق التغطية تختلف فيما بينها على حسب حجم الحبيبات. فهناك مساحيق ناعمة وميزتها أنها تمتص كمية كبيرة من الماء بخلاف المساحيق الخشنة التي لاتلتصق جيداً بسطح المنتج، حيث تتساقط كمية كبيرة منها أثناء التداول والنقل.

يتم طبخ هذه النوعية من منتجات اللحوم - عادة - بالقلي في الزيت، لذلك فإن شدة وسرعة احمرار الطبقة الخارجية تعتمد على كمية المسحوق المضاف للمخلوط، فكلما كانت كمية المسحوق عالية كلما كان الزمن اللازم للتحمير قصيراً ودرجة الاحمرار شديدة. وتشمل أنواع المخاليط أو مساحيق التغطية الموجودة في السوق مسحوق فتات الخبز، ومسحوق الشابورة، ومسحوق الكيك.. إلخ.

الجدير بالذكر أن المواصفات القياسية السعودية تنص على أن لا يزيد وزن طبقة التغطية على ٣٠٪ من وزن المنتج النهائي.



تشمل خطوات إعداد برجر الدجاج أو قطع الدجاج المغطى بالمخلوط العجيني والبقسماط مايلي:

١ـ دجاج مشفى (مزال العظم) و مجمد.

٢ـ التقطيع إلى شرائح بجهاز الـ (Flaker).

٣ـ الفرم بالفرامة أو بالقاطعة الساكنة مع إضافة الماء (الثلج) و المواد الرابطة و المالئة و التوابل.

٤ـ التشكيل بواسطة ماكينة التشكيل إما إلى برجر أو قطع الدجاج.

٥ـ التعفير بمسحوق الدقيق الناعم.

٦ـ الغمس في المخلوط العجيني.

٧ـ التغطية بالبقسماط (مجروش الخبز الجاف).

٨ـ الطبخ في زيت نباتي ساخن.

٩ـ التجميد باستخدام جهاز التجميد السريع إلى أن تصل درجة حرارة المركز الحراري للمنتج – ١٨ ْم.

١٠ ـ التعبئة والتغليف .

١١ ـ التخزين عند – ١٨ ْم .

١٢ـ التوزيع .

*** منتجات اللحوم المنقعة (Marinated Meat Products):** وهي عبارة عن قطعيات كبيرة أو صغيرة من اللحوم الحمراء أو البيضاء (دواجن وأسماك) يتم نقعها في محلول يحتوي على ماء وملح وخل أو حامض الليمون مع بهارات وتوابل ومنكهات مختلفة لفترة كافية لإكسابها طعم ونكهة خاصة ومميزة. يتم النقع عادة على درجة حرارة الثلاجة ـ تفاديا لنمو الميكروبات التي قد تسبب الفساد أو التسمم ـ لمدد تختلف على حسب حجم قطعية اللحم ونوعيتها، قد تصل إلى ٢٤ ساعة أو أكثر.

● منتجات اللحوم المفرومة

تشمل منتجات اللحوم المفرومة (Comminuted Meat Products) مايلي:ـ

*** اللحم المفروم (Ground Meat):** وينتج عن فرم لحم طازج مبرد أو مجمد بعد إزالة العظم منه بطريقة يدوية أو ميكانيكية.



ـ أصناف اللحم المفروم، ويتم ـ حسب المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٤/٩٥٨ـ طبقاً لمحتوى الدهن الكلي فيه كالتالي:

١ـ لحم مفروم منخفض الدهن لايزيد محتوى الدهن الكلي فيه على ١٠٪.

٢ـ لحم مفروم متوسط الدهن لايزيد محتوى الدهن الكلي فيه على ٢٣٪.

٣ـ لحم مفروم عالي الدهن لايزيد محتوى الدهن الكلي فيه على ٣٠٪.

ـ شروط اللحم المفروم، تشترط المواصفة السعودية عدة شروط في اللحم المفروم، منها على سبيل المثال:

١ـ لايستخدم أي من الأحشاء الداخلية أو أجزء منها أو أعضاء الجهاز التناسلي أوالضرع أوالرئة أو أجزاء من الرأس في إعداد المنتج.

٢ـ لا يتم خلط لحم النوع الواحد مع أي لحوم من أنواع أخرى.

٣ـ أن يكون المنتج خالياً من النشا النباتي أو الألياف النباتيه و أية بروتينات غير حيوانية، ماعدا المنتجات المضاف اليها منتجات فول الصويا.

٤ـ في حالة استخدام فول الصويا يجب أن لا تزيد نسبة بروتين فول الصويا المضاف عن ٣٠٪ من نسبة البروتين الكلي للمنتج، و يوضح ذلك على البطاقة.

٥ـ لا يضاف للمنتج أي مواد ملونة أو حافظة، ويسمح بإضافة حامض الأسكوربيك كمادة مضادة للأكسدة فقط.

٦ـ تكون مدة صلاحية اللحم المفروم المبرد (٠,٥± ١ ْم) عشرة أيام من تاريخ الذبح، أما المجمد (–١٨ ْم) فتكون تسعة شهور من تاريخ الذبح.

*** لحم البورجر (Burger Meat):** ويحضر من لحوم الأبقار أو الأغنام أو الإبل أو الدجاج بعد فرمها و تشكيلها بأشكال مختلفة ـ غالباً تكون على هيئة أقراص دائرية ـ ومن ثم باستخدام مجمدات سريعة، تجميدها عند درجة حرارة لا تزيد على –١٨ ْم، ومن ثم تغلف تلك المنتجات بأغلفة مناسبة، وتحفظ مجمدة لحين الاستخدام. أحياناً يتم إضافة ملح و توابل وبصل ومواد رابطة مثل بروتينات فول الصويا وبروتينات الحليب ومواد مالئة مثل النشا والدقيق ونكهات طبيعية ومواد مانعة للأكسدة والتزنخ.

وتشترط المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٧/١٢٦١ عدة اشتراطات، منها ما يلي:ـ

١ـ يجب ألا تقل نسبة اللحم في البورجر العادي (بدون مواد رابطة أو مالئة) عن ٧٠٪، أما البورجر الذي يحتوي على مواد رابطة ومالئة فيجب ألا تقل نسبة اللحم عن ٦٥٪.

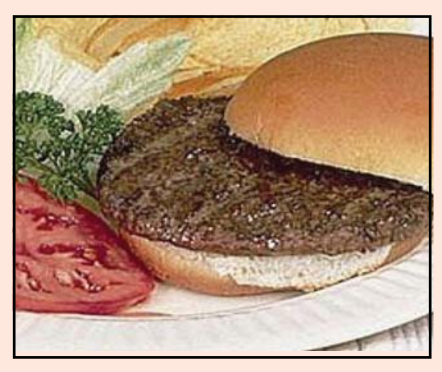
٢ـ يمنع استخدام المعدة (الكرش) والأمعاء والمخ والبنكرياس كمصدر للحم.

٣ـ يجب أن لا تزيد نسبة الدهن على ٣٠٪.

٤ـ يجب أن لا تزيد نسبة كل من المواد الرابطة والمواد المالئة عن ٣,٥ ٪.

٥ـ يجب أن لا تزيد نسبة الملح على ٢٪ من وزن البورجر.

٦ـ يجب ان يكون المنتج خالياً تماماً من المواد الملونة الاصطناعية.



و وفقاً للمواصفة، يصنف البورجر حسب محتوى الدهن إلى:

١ـ بورجر منخفض الدهن (لا تتعدى نسبة الدهن ١٥٪).

٢ـ بورجر متوسط الدهن (نسبة الدهن بين ١٥ – ٢٤٪).

٣ـ بورجر عالي الدهن (نسبة الدهن بين ٢٤–٣٠٪).

كما حددت المواصفة مدة صلاحية لحم البورجر المبرد (–٠,٥ + ١ ْم) خمسة أيام من تاريخ التصنيع،وا لمجمد (–١٨ ْم) تسعة شهور من تاريخ صنعه.

وتشمل خطوات إعداد وتصنيع برجر اللحم أو الدجاج مايلي :

١ـ لحم أودجاج مشفى (مزال العظم) ومجمد.

٢ـ التقطيع إلى شرائح بجهاز الـ (Flaker) .

٣ـ الفرم بالفرامة أو بالقاطعة الساكنة مع إضافة الماء (الثلج) والمواد الرابطة والمالئة والتوابل .

٤ـ التشكيل بواسطة ماكينة التشكيل إلى أقراص البرجر بالحجم و السمك المطلوب.

٥ـ التجميد باستخدام جهاز التجميد السريع إلى أن تصل درجة حرارة المركز الحراري للمنتج –١٨ ْم .

٦ـ التعبئة و التغليف .

٧ـ التخزين على –١٨ ْم .

٨ـ التوزيع .

* **منتجات السجق (Sausage Meat Products):** وتقسم حسب منظمة الزراعة الأمريكية (USDA) إلى ستة أقسام رئيسة، ـ هي السائدة في الوقت الحاضر في كثير من دول العالم ـ وهي كالتالي:ـ



● سجق طازج.

ـ السجق الطازج: ويصنع من لحوم مبردة أو مجمدة كلحوم الأبقار أو الأغنام أو الإبل، مع إمكانية إضافة بعض أجزاء أو أحشاء تلك الحيوانات مثل لحمة الرأس والقلب. ولكن في حالة إضافتها يجب أن تذكر على بطاقة المنتج (المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٥/١١١٥ والخاصة بالسجق تمنع اضافة تلك الأجزاء مع السجق). وفي مثل هذا النوع من السجق عادة لاتضاف إليه مكونات التقديد خاصة النترات أو النتريت. تصل نسبة الدهن في المنتج النهائي إلى ٣٠٪.ويجب أن يحفظ مبردا (١+٠,٥ م)، ليتم طبخه قبل أن يؤكل وفي ماء مغلي أو بالتحميص أو الشي، مثل السجق اللبناني، السجق الإنجليزي، السجق الأرميني والسجق الفلبيني وسجق الباربكيو.

ـ السجق المدخن غير المطبوخ: ويشابه تماما السجق الطازج، إلا أنه يتم تدخينه ـ لإكسابه طعماً مقبولاً ونكهة ولونا مميزاً ـ بواسطة الدخان الناتج من الإحتراق غير الكامل لنشارة الخشب الطبيعي، أو يتم تدخينه باستخدام محلول التدخين السائل (Liquid Smoke).

ـ السجق المطبوخ: وهو يشبه السجق الطازج، غير مدخن، قد يكون مقدداً أو غير مقدد. يطبخ عادة في ماء مغلي.مثال ذلك سجق الكبد (Liver Sausage).

ـ السجق المطبوخ المدخن: ويعد من أكثر أنواع السجق إنتشاراً وأهمية من الناحية الاقتصادية، حيث يرغبه كثير من المستهلكين. وتشمل منتجات السجق التي تندرج تحت هذا التقسيم النقانق (Frankfurter)، البلونا (Bologna)، المرتدلا (Mortadella) وبعض أنواع السلامي (Salami). تقدم هذه المنتجات عادة باردة للأكل ماعدا النقانق التي تقدم ساخنة عن طريق طبخها في ماء مغلي أو بالتحميص.

ـ السجق الجاف ونصف الجاف: ويصنع عادة من لحوم طازجة يتم لها



● لحوم الغذاء (Luncheon Meat).

عملية تقديد ومن ثم تخمر. وتتم عملية التخمير إما طبيعيا أو باستخدام بادئات تجارية من بكتيريا حامض اللبن متجانسة التخمر، حيث تحلل هذه الميكروبات السكر المضاف إلى حامض اللاكتيك الذي يعد المسؤول عن الطعم الحامضي اللاذع والنكهة المميزة لتلك المنتجات.

الجدير بالذكر أن السجق نصف الجاف مثل السجق الصيفي يطبخ قبل الأكل، أما السجق الجاف مثل السلامي والبيروني فيؤكل بدون طبخ.

ـ اللحوم المطبوخة الخاصة: وهي من منتجات السجق ولكن تصنع بطريقة خاصة، حيث يغلب عليها الحجم الكبير ويتم بيعها على شكل شرائح رقيقة وتؤكل عادة مبردة، حيث تقدم مع السندوتشات. من أمثلتها لحوم الغذاء (Luncheon Meat) واللوف (Meat Loafs).

طرق حفظ اللحوم

من أهم طرق حفظ اللحوم ما يلي:

● الحفظ بالتجفيف

تهدف عملية تجفيف اللحوم إلى التخلص من أكبر قدر من الماء الموجود أو المرتبط بالأنسجة العضلية والدهنية، وبالتالي خفض النشاط المائي (Water Activity) إلى حد لا يسمح بنمو الأحياء الدقيقة وكذلك حدوث التفاعلات الكيموحيوية والإنزيمية، وبالتالي بقاء المادة المجففة صالحة للاستهلاك لفترة


● لحوم مجففة بأشعة الشمس.

طويلة من الزمن.

يوجد نوعان من التجفيف هما: ـ

* **التجفيف الطبيعي:** ويتم بالاعتماد على أشعة الشمس والهواء الطبيعي، وفيه يتم تقطيع اللحم إلى شرائح رقيقة وتعريضها للشمس في مكان بعيد عن الحشرات. يستخدم هذا النوع من التجفيف كثيراً في بعض البلدان خاصة في تجفيف السمك، ولكن يعاب عليه أن التجفيف غير كاف حيث تبقى نسبة رطوبة تصل إلى ١٤٪ – ١٥٪، كما يعاب عليه أيضا تعرض اللحم للغبار والحشرات ويرقاتها والقوارض والقطط، وأن أشعة الشمس تساعد على تزنخ الدهن أثناء التجفيف.

قد يصاحب التجفيف تمليح، وفي هذه الحالة فإن الملح يعمل على إبطاء نشاط الميكروبات قبل الوصول إلى نسبة الرطوبة المطلوبة. ومن اللحوم التي كانت تنتج بهذه الطريقة اللحم المقدد (الملح والمجفف) والذي كان ينتج في معظم مناطق المملكة أثناء عيد الأضحى المبارك، والذي يعرف في بعض المناطق بـ (القفر)، والبسطرمة.

* **التجفيف الصناعي:** ويتم باستخدام طاقة حرارية مولدة بصورة إصطناعية عند درجة حرارة ورطوبة وتيار هوائي مسيطر عليها.

يتم في بعض البلدان تجفيف اللحوم ميكانيكيا باستخدام أفران تجفيف خاصة تنزع الرطوبة تحت ظروف يمكن التحكم بها، ففي أفران التجفيف الحديثة يتم التحكم في عملية التهوية والرطوبة النسبية وكذلك درجة الحرارة.

يتم تجفيف اللحوم اصطناعياً إما باستخدام الهواء الحار أو باستخدام التجفيد، وهو تحويل الماء الموجود في اللحوم إلى صورة بلورات ثلجية بالتجميد، ثم التخلص من هذا الماء المتجمد عن طريق التسامي (Sublimation) برفع درجة الحرارة تدريجيا تحت تفريغ شديد.

عند تجفيف اللحوم يتم ـ عادة ـ تنظيفها ومن ثم تقطيعها إلى قطع صغيرة أو شرائح رقيقة، ويفضل إزالة الشحوم لتفادي التزنخ لأن ازالتها ـ الشحوم ـ تساعد في إعاقة عمليات التجفيف، ثم يتم وضعها في الأفران، وضبط درجة حرارة الهواء وكميته وسرعته وكذلك الرطوبة النسبية حتى تجف. بعد التجفيف تكون الرطوبة في المنتج بين ٥–١٥٪، وكمية الدهن بحدود ٢٥٪ قد تزيد أو تنقص حسب نسبة الدهن في اللحم قبل التجفيف.

● **الحفظ بالتدخين**

استخدم التدخين منذ قديم الزمان كأحد طرق حفظ اللحوم. بالإضافة إلى أن اللحوم المدخنة تتميز بطول فترة صلاحيتها لدى مقارنتها باللحوم الطازجة، إلا أنها أيضا تتميز بنكهة وطعم ولون خاص يميزها عن اللحوم المصنعة غير المدخنة.

يهدف تدخين اللحوم إلى:ـ

١ـ إعطاء طعم ونكهة خاصة.

٢ـ الحفظ من الفساد الميكروبي.

٣ـ إضافة منتجات لحوم جديدة.

٤ـ تحسين اللون.

٥ـ منع أكسدة الدهون، حيث تعمل المركبات الفينولية (البيروكالول ـ الكاتيكول) كمضادات للأكسدة.

يتم الحصول على الدخان من الحرق غير الكامل لأخشاب بعض الأشجار أو نشارتها مثل شجر البلوط والقارية والزان والحور والتبولا (حشب خشن) أو خشب التفاح، العنب، أو السبريس (Sprace)، وهذه أخشاب ناعمة.

ويمكن في حال عدم توفر أفران تدخين استخدام سائل الدخان (Liquid Smoke) أو مسحوق الدخان (Smoke Powder).

● **الحفظ بالتعليب**

إن الغرض الأساسي من تعليب اللحوم هو الحصول على منتج يتميز بمدة حفظ طويلة بدون الحاجة لإستخدام التبريد، مثال خلوه من الميكروبات المسببة للتسمم أو المرضة، وفي نفس الوقت يتميز بأنه مطبوخ (جاهز للأكل) بنكهة وقوام ومنظر مقبول.

تعتمد فكرة عملية حفظ اللحوم بالتعليب على تسخينه لفترة معينة وفي درجة حرارة عالية داخل علب مقفلة قفلاً محكما، وعليه يتم القضاء على الأحياء الدقيقة كما يمنع تلوث اللحم فيما بعد.

تمتاز اللحوم المعلبة ومنتجاتها بأنها ذات قيمة غذائية عالية ونوعية جيدة. وفي الوقت الحاضر تعلب كميات كبيرة من اللحوم بحيث تصل إلى المستهلكين في صورة جاهزة للتناول. وتعلب اللحوم ـ عادة ـ مع مواد غذائية أخرى مثل الخضروات وكذلك المعكرونة، أيضا يتم تعليب اللحوم مع الحساء (كما في تعليب ذيول الثيران)، وأيضا يتم تعليب منتجات اللحوم مثل اللانشون (Luncheon Meat) وكذلك (Corned beef) وتعليب السجق (النقانق) في محلول ملحي. ومن منتجات اللحوم المعلبة الأخرى كرات اللحم (Meat balls) المعبأة مع صلصة الطماطم، أيضا هناك أنواع عديدة من لحوم الدواجن المعلبة، مثل: دجاج كامل معلب، أنصاف دجاج، أرجل دجاج وخلافه.


● أحد منتجات اللحوم المعلبة.

صناعة الزيوت النباتية



د. محمد الفواز

الزيوت النباتية (Vegetable Oils)، هي جزء زيتي أو دهني مستخلص من البذور أو الثمار الزيتية، تمت معاملته بمجموعة من العمليات التقنية ليصبح صالحاً للاستهلاك الآدمي، حيث تعد البذور والثمار الزيتية المصدر الرئيس الذي تستخلص منه الزيوت النباتية. أما الجزء الباقي وهو (الكسب) فيستخدم في تغذية الحيوانات والدواجن على هيئة علائق (أعلاف مركزة).

تعد الزيوت النباتية من المواد الغذائية الأساسية في تغذية الإنسان، حيث تمد الجسم بما يعادل ثلث حاجته من الطاقة اللازمة، والأحماض الدهنية الضرورية للنمو، والحماية من أمراض عدة.

من أهم مصادر الزيوت والدهون النباتية المعدَّة لتغذية الإنسان والمنتجات الغذائية ما يلي:

١- البذور الزيتية: وتشمل بذرة فول الصويا، ودوار الشمس، والقرطم، والقطن، والسمسم، واللفت، والفول السوداني.



● بذور زيتية

٢- الثمار الزيتية: وتشمل ثمار الزيتون، ونخيل الزيت، وجوز الهند.

٣- أجنة الحبوب: وتشمل جنين الذرة، والقمح والأرز.

تختلف الخواص الوظيفية للزيوت النباتية باختلاف مصدرها، والغرض الذي تستعمل من أجله، فقد تستخدم كوسط لنقل الحرارة، وتحسين النكهة كما في حالة القلي والتحمير، أو قد تضاف لمنتجات المخابز لتطريتها، أو تضاف لمنتجات اللحوم والحلويات لتحسين طعمها ونكهتها، أو قد تستهلك مباشرة، مثل: الزبد والمرجرين.

الجدير بالذكر أنه لا يصلح زيت نباتي واحد لكل هذه الأغراض، ولذلك تلعب تقنية صناعة الزيوت دوراً هاماً في توفير الزيوت المناسبة لكل غرض على حده، وذلك بخلط الزيوت النباتية، أو إجراء عملية الهدرجة أو عملية التبلور الجزيئي، وفصل المكونات إلى غير ذلك من الطرق التقنية.

يتناول هذا المقال العمليات التقنية التي تجرى على البذور أو الثمار النباتية الزيتية للحصول على زيت أو دهن نقي بصورة صالحة للاستهلاك.

الأهمية الاقتصادية للزيوت النباتية

تحتل الزيوت النباتية المرتبة الأولى من حيث الإنتاج العالمي للزيوت والدهون الغذائية، إذ تشكل ٧٣٪ بينما يمثل إنتاج الدهون الحيوانية ٢٤٪، والزيوت البحرية ٢٪.

بلغ الإنتاج العالمي من الزيوت النباتية الرئيسة في عام ٢٠٠٥م-٢٠٠٦م حوالي ١٤٧ مليون طن، وهذا يفسر انتشار زراعة المحاصيل الزيتية على نطاق واسع في معظم بلدان العالم.

وتهدف صناعة الزيوت النباتية الوطنية إلى سد فجوة الطلب المحلي، وتحويل الثمار والبذور الزيتية غير القابلة للاستهلاك بشكلها الطبيعي إلى مواد غذائية قابلة للاستهلاك، مثل: الزيوت النباتية والزبد والسمن النباتي، وإيجاد فرص عمل جديدة لأفراد المجتمع، وفتح فرص استثمارية للقطاع الخاص.

مراحل تصنيع الزيوت النباتية

تتم المعاملات التقنية للزيوت النباتية للحصول على زيت أو دهن نقي أو مشتقاته، وفقاً للمراحل التالية:

● استلام وتخزين البذور

يتم استلام البذور في المصنع وفق شروط مسبقة، مثل: الحد الأدنى لنسبة الزيت في البذور، ونسبة الشوائب، مثل: البراعم، بذور الحشاش، والنسبة المئوية للبذور المعطوبة...إلخ، ثم تتم عملية التخزين بكميات كبيرة تناسب الطاقة الإنتاجية للمصنع حتى يمكن تشغيل المصنع على مدار العام، وتحت ظروف مناسبة حفاظاً على جودتها.

● إعداد البذور

تخضع البذور بعد استلامها من قسم التخزين إلى عدد من المعاملات، التي تهدف إلى تحسين جودة الزيت، وزيادة نسبة استخلاصه. وتشمل هذه المعاملات ما يلي:

* **التنظيف:** ويهدف إلى إزالة المواد الغريبة المصاحبة للبذور الزيتية ـ مثل: التراب (الرمل)، والأحجار، وقطع المعادن، والبذور المصابة والمكسورة (البذور المعطوبة)،.. الخ ـ بواسطة مناخل وهزازات وتيار هواء ومغناطيس، وتكمن أهمية هذه العملية في تحسين نوعية الزيت المنتج وحماية الأجهزة المستعملة من العطب.

* **إزالة القشور:** وتتم في حالة البذور التي تحتوي على قشرة سميكة أو ملتصقة بالبذرة، مثل: بذور الفول السوداني، ودوار الشمس، وفول الصويا. أما البذور التي لا تحتوي على قشور، مثل: بذور اللفت، والكتان، والسمسم، فلا تحتاج إلى تقشير. وتتم إزالة القشرة لبذور الفول السوداني بواسطة أجهزة سحق البذور، أما بذور دوار الشمس فيتم تقشيرها بواسطة الطواحين القرصية، أو قذف البذور بسرعة عالية جداً، تنفلق بموجبها البذرة من شدة الصدمة، بينما يتم تقشير بذور الصويا بواسطة التكسير.

* **الطحن (الهرس):** ويعمل على تحرير الزيت من داخل الخلايا الزيتية في البذور، أما الثمار الزيتية مثل ثمار نخيل الزيت فتحتاج إلى تكسير لتحرير اللب.

* **المعاملة الحرارية بالبخار:** وتتم لبعض البذور الزيتية التي تحتاج إليها قبل عملية استخلاص الزيت ، وتهدف إلى:

١– تمزيق جدار الخلايا الزيتية مما يؤدي إلى سهولة استخلاص الزيت.

٢– خفض لزوجة الزيت، وبالتالي سهولة استخلاصه.

٣– نزع البروتين، مما يؤدي إلى تقليل خروج المواد البروتينية مع الزيت أثناء عملية الاستخلاص.

٤– تثبيط نشاط الإنزيمات التي تسبب تحلل الزيت أو الأكسدة.

٥– تقليل الحمل الميكروبي.

٦– التخلص من المواد السامة مثل (الجوسيبول) التي قد توجد في بذور القطن أو فول الصويا.

● استخلاص الزيت

من أهم طرق استخلاص الزيت ما يلي:

* **الاستخلاص بالضغط الميكانيكي (Mechanical Extraction):** وهي تناسب الثمار الزيتية، وفيها يستخلص الزيت من الرقائق المطبوخة بالضغط الميكانيكي (الكبس)، بواسطة الآلات الحلزونية التي تستعمل بشكل كبير في الأغراض التجارية أو بواسطة الضغط الهيدروليكي، ولكن يعاب على هذه الطريقة – طريقة الضغط الميكانيكي – ما يلي:

– ارتفاع نسبة الزيت المتبقي في الكسب (٤–٦٪).

– استخلاص الماء مع الزيت (تكوُّن مستحلب).

– ارتفاع تكاليف الإنتاج.

– محدوديتها، حيث أنها تناسب فقط الثمار الزيتية.

* **الاستخلاص بالمذيبات (Solvent Extraction):** وفيها تستعمل المذيبات العضوية، مثل: الهكسان (Hexane) والإيثر البترولي (Petroleum Ether) ذات الكفاءة العالية في استخلاص الزيت، حيث تقل نسبة الزيت المتبقي في الكسب عن ١٪، لذلك فهي واسعة الانتشار لزيادة العائد منها، ولكن يجب أن تتوفر في المذيب الشروط التالية:

– أن يكون قادراً على إذابة المادة المراد استخلاصها.

– أن يكون درجة غليانه منخفضة، حتى يتم التخلص منه بسهوله أثناء عملية التقطير.

– أن يكون غير سام وغير قابل للاشتعال، ولا يسبب تآكل أجهزة الاستخلاص.

– أن يكون منخفض اللزوجة، حتى يتم ضخه بسهولة.

– أن يكون متوفراً واقتصادياً.

الجدير بالذكر أن الزيت المتحصل عليه بعد عملية الاستخلاص يسمي بالزيت الخام، وهو يحتوي على ٩٥٪ جليسريدات ثلاثية، والباقي ٥٪ مركبات طبيعية مثل:

١– الجليسريدات الأحادية والثنائية

٢– الأحماض الدهنية الحرة .

٣– الفوسفوليبيدات.

٤– الشموع (الصموغ).

٥– البروتينات.

٦– الهيدروكربونات.

٧– الأسترولات.

٨– الصبغات (كاروتينات وكروفيلات).

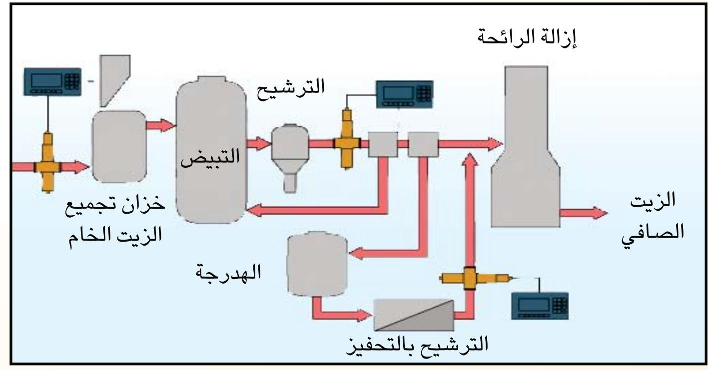
٩– الفيتامينات الذائبة في الدهون.

١٠– العناصر الفلزية (الحديد والنحاس).

يمكن إزالة المركبات الدهنية الطبيعية من خلال خطوات تقنية متلاحقة، ولكنها تعد غير مرغوبة للزيت باستثناء الفيتامينات الذائبة في الدهون، مثل: فيتامين(هـ) الذي يعد مضاداً للأكسدة، لذلك تجرى العمليات التقنية بطريقة تحافظ على كميات هذا المركب.

● التكرير

تشتمل عمليات التكرير (Refining) على مجموعة من العمليات التقنية التي تجرى بهدف تحويل الزيت الخام إلى زيت صالح للاستهلاك (Edible Oil)، وذلك



● مخطط تكرير الزيوت النباتية.

بإزالة الشوائب والمواد غير المرغوبة، من خلال بعض أو كل العمليات المذكورة في جدول(١).

* **إزالة الصموغ (Degumming):** وتجرى على الزيت الخام من أجل إزالة المواد مثل الشمع، والفوسفوليبيدات (الليسثين)، والتي تتراوح مابين ٢٪ إلى ٣٪. وتتم هذه الطريقة: بإضافة الماء الساخن إلى الزيت الخام بنسبة ١-٣٪، وتقليب الخليط لمدة ١٥ دقيقة حتى يصبح متجانساً، ثم رفع درجة حرارته حتى تصل إلى مدى يتراوح مابين ٧٦-٨٢مْ لمدة ١-١,٥ ساعة، ثم ضخه إلى جهاز طرد مركزي ليتم فصل الزيت عن المواد الشمعية.

تهدف عملية إزالة الصموغ إلى:

١- تسهيل التعامل مع الزيت أثناء إجراء عملية التكرير.

٢- تقليل الفاقد من عملية التكرير بسبب أن معظم المواد التي تتم بهذه العملية عبارة عن مستحلبات.

٣- تحسين جودة الزيت وصفات الحفظ.

٤- الحصول على بعض المواد الشمعية ذات القيمة الاقتصادية خاصة الليسثين الذي يستعمل كمواد استحلاب.

* **التعادل (Neutralization):** وهي عبارة عن إزالة المواد الدهنية غير الجليسريدية الموجودة في الزيت الخام بواسطة محاليل مائية قلوية: لكي ينتج زيت ذو جودة وصفات حفظ عالية، وتشمل المواد التي يتم إزالتها:

١- الأحماض الدهنية الحرة

٢- الفوسفوليبيدات

٣- الصبغات (كاروتين وكلوروفيل)

٤- الشموع

٥- البروتينات

٦- الهيدروكربونات

٧- العناصر الفلزية (الحديد والنحاس)

يجب عند إجراء عملية التعادل مراعاة تقليل الفاقد من الجليسريدات الثلاثية، ومضادات الأكسدة الطبيعية.

ويمكن إجراء عملية التعادل بطريقتين هما:

- **التعادل بمحلول قلوي:** ويستخدم فيها هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) ولكن قبل إجراء المعادلة، يجب تقدير كمية الأحماض الدهنية الحرة، التي على أساسها تضاف كمية مكافئة من المادة القلوية مع زيادة بسيطة، لضمان التخلص من كل الحموضة الموجودة بأقل فاقد من الزيوت.

يضاف المحلول القلوي إلى الزيت عند درجة حرارة ٣٢-٣٨مْ، ثم يقلب الخليط باستمرار ويسخن إلى درجة حرارة تتراوح مابين ٧٥-٨٢مْ، للمساعدة على تكون الصابون، وبالتالي فصل أكبر كمية من الزيت بواسطة عملية الطرد المركزي، أما المتبقي منه فينفصل بواسطة إضافة ماء ساخن (٨٢مْ) بنسبة ١٠-١٥٪، ومن ثم تعريضه لعملية الطرد المركزي.

العملية	المادة المستخدمة	المركبات المزالة أو المختزلة
إزالة الصموغ	حامض الفسفور أو حامض الليمون والماء عند (٧٠-٨٠مْ)	الفوسفوليبيدات والصبغات والكربوهيدرات والبروتينات العناصر النزرة.
التعادل	محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) أو أي محلول قاعدي.	الأحماض الدهنية الحرة والفوسفوليبيدات والصبغات والفلزات الثقيلة والمواد الذائبة في الماء.
الغسيل	الماء.	الصابون.
التجفيف		الماء.
إزالة الشموع	ماء وكبريتات لوريل الصوديوم (٥مْ عدة ساعات).	الشمع.
التبييض	تراب التبييض.	الصبغات ونواتج الأكسيد والفلزات الثقيلة، وآثار الصابون
الترشيح		تراب التبييض المستهلك
إزالة الرائحة	بخار الماء تحت تفريغ عند ٣-١٠ مم زئبق ودرجة حرارته(٢٠٠-٢٧٥مْ)	الأحماض الدهنية الحرة، ونواتج الأكسدة

● جدول (١) عمليات تكرير الزيت الخام.

- **التعادل بالبخار:** وهي تناسب الزيوت الغذائية التي تحتوي على كمية منخفضة من الفوسفوليبيدات والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة، مثل: زيت النخيل، وزيت جوز الهند. إذ يمكن من خلالها استرجاع الأحماض الدهنية ونزع مركبات الرائحة من الزيت، ولكن يعاب عليها محدوديتها - تناسب للزيوت ذات الأحماض الدهنية منخفضة الوزن الجزئي - وأنها لا تتم إلا بعد نزع المواد الشمعية بالكامل.

* **التبييض (Bleaching) :** ويتم فيها إزالة الصبغات الذائبة في الزيت مثل الكاروتين والكلوروفيل، فيكتسب الزيت النباتي بعدها اللون الخفيف الشفاف. تعتمد طرق التبييض للزيوت والدهون الغذائية على إدمصاص الصبغات بواسطة مواد ذات قدرة عالية على الادمصاص ، وتضاف بنسبة ١-٢٪ من وزن الزيت المعادل.

ومن أهم مساحيق الادمصاص المستخدمة ما يلي:

١- مسحوق التبييض :(Fuller's Earth) ويتكون من سيليكات الألمونيوم المائية (Hydrated Aluminum Silicate)، وجل السيليكات (Silica Gel).

٢- التراب المحمض (Acidic Earth) بحمض الكلور أو حمض الكبريتيك.

٣- الكربون المنشط (Activated Carbon).

* **إزالة الرائحة (Deodorization):** وتهدف إلى إزالة المركبات المتطايرة التي تسبب رائحة أو نكهة غير مرغوبة في الزيت، كمركبات الأكسدة الثانوية، مثل: الألدهيدات، والكيتونات، والكحولات، والهيدروكربونات، والأحماض الدهنية الحرة قصيرة السلسلة.

تتم عملية إزالة الرائحة بإمرار تيار من بخار الماء عند درجة حرارة ٢٣٠ مْ، وتحت ضغط منخفض يتراوح ما بين ٣ إلى ١٠مم زئبق، وبمعزل عن الهواء ، فتكون مركبات

النكهة غير المرغوبة على هيئة مواد متطايرة ذات فروق في درجة التطاير؛ وبذلك يتم التخلص منها ومن الجليسريدات الثلاثية.

منتجات الزيوت النباتية

هناك العديد من المنتجات الغذائية التي أساسها الزيوت النباتية، أو تعد الزيوت النباتية أحد مكوناتها الأساسية. تستخدم الزيوت النباتية كزيوت طبخ، أو زيوت قلي، أو زيوت سلطة، أو لإنتاج السمن النباتي والمرجرين والمايونيز، أو في إنتاج المثلجات القشدية بعد إجراء بعض التعديلات المناسبة عليها، كما تستخدم في تغذية الحيوانات حيث تدخل في تركيب العلائق، وأيضاً تدخل في العديد من الصناعات الكيميائية.

تقسم منتجات الزيوت النباتية المستعملة في الأغذية من حيث قوامها إلى:

● الدهون السائلة

تعرف هذه الدهون بأنها الزيوت التي توجد في الحالة السائلة عند درجة الحرارة الاعتيادية (درجة حرارة الغرفة)- لها نقطة انصهار منخفضة - ومن أهمها ما يلي:

* **زيوت الطبخ (Cooking oils)**، وهي عبارة عن زيوت سائلة عند درجات حرارة الغرفة وصلبة عند درجات الحرارة المنخفضة، وتحتوي على كمية مرتفعة من جليسريدات مشبعة، وتستخدم في الطبخ وفي حفظ بعض أنواع الأغذية المعلبة مثل الأسماك والخضار.

تنقسم زيوت الطبخ من حيث النكهة إلى:

١- زيوت ذات نكهة طبيعية: مثل زيت الزيتون، ولا تنزع منها مركبات النكهة لأنها مرغوبة وترفع سعرها.

٢- زيوت منزوعة النكهة (متعادلة).

* **زيوت القلي (Frying Oils)**: وتعمل كوسط حراري، وكمصدر للنكهة، ورفع القيمة الغذائية، وتحسين القوام، حيث أن الزيت المستخدم في عملية القلي يحدث له امتصاص من قبل الغذاء المقلي. ويفضل عدم استخدام الزيت لمرات عديدة في حالة الاستخدام المنزلي. أما في حالة الاستخدام التجاري فتتفاوت عدد مرات استخدامه قبل استبداله.

من أهم مميزات زيوت القلي، ما يلي:

١- لها درجة ثبات جيدة ضد عملية الأكسدة.

٢- لا ينجم عنها أدخنة عند درجات حرارة القلي.

٣- لها خاصية إغماق اللون لأدنى حد.

٤- ذات توصيل جيد للحرارة.

* **زيوت السلطة (Dressing Oils)**: وتمتاز بأنها تساهم في إحساس الفم بالطعم المرغوب، وتساعد في إظهار نكهة التوابل والخل. تحضر زيوت السلطة عن طريق خلط الزيوت النباتية المشتية (زيوت منزوعة الاستيرين)، مثل: زيت بذرة القطن، وزيت فول الصويا، وزيت دوار الشمس مع التوابل والخل. تمتاز زيوت السلطة عن زيوت الطبخ باحتفاظها بسيولتها تماماً، وتبقى رائقة عند درجات الحرارة المنخفضة ٤-٧مْ أو درجة حرارة الغرفة.

● الدهون اللينة

تعرف هذه الدهون بأنها الزيوت التي تكون في حالة شبه صلبة عند درجة حرارة الغرفة، ومن أهمها يلي:

* **السمن النباتي أو الاصطناعي (Shortenings)**: وقد كان يعرف في الماضي بأنه عبارة عن المواد الدهنية الصلبة المستخرجة من شحم حيواني، والذي يضاف إلى البسكويت والفطائر ليجعلها طرية (لينة). ولكن هذا التعريف اتسع الآن ليشمل الدهون المستخدمة في منتجات المخابز ودهون القلي. ينتج السمن النباتي من أساس زيتي أو دهني ومادة مكسبة للمرونة ومادة استحلاب، ومن أهم مصادره ما يلي:

- **زيوت أو دهون نباتية لها نقطة انصهار مرتفعة**، مثل: زيت نخيل الزيت، وزيت نوى نخيل الزيت مع زيوت منخفضة في نقطة الانصهار.

- **الزيوت أو الدهون المهدرجة:** وتتكون من زيت نباتي واحد أو خليط من الزيوت النباتية المهدرجة جزئياً أو كليا، وتنتج بكميات كبيرة؛ نظراً للتقدم في تقنية الهدرجة والأسترة المتبادلة. ويعد زيت الذرة وبذرة القطن وفول الصويا أكثر الزيوت النباتية استعمالاً.

يتميز السمن النباتي بقدرته على تليين منتجات المخابز، حيث أنه يحل بين طبقات الجلوتين (بروتين القمح) ويمنعها من التماسك مع بعضها أو مع الكربوهيدرات أثناء عملية الخلط، وبالتالي يعمل على تقصير هذه الطبقات ليصبح القوام أكثر ليونة وطراوة.

يوجد بالأسواق عدة أنواع من السمن النباتي تختلف حسب الغرض من استعمالها.

ويكتسب السمن النباتي أهمية كبيرة في الصناعات الغذائية لأنه:

١- يساهم في طراوة المنتجات الغذائية.

٢- زيادة التهوية في منتجات المخابز.

٣- يساعد على تكون رقائق هشة في الفطائر والبسكويت.

٤- تحسين النكهة.

٥- يعمل كمادة استحلاب.

* **المرجرين (Margarine)** : وهو عبارة عن مستحلب ماء في زيت (W/O)، بحيث تكون جزيئات الماء منفصلة عن بعضها بواسطة قطرات زيتية. وللمرجرين صفات طبيعية تجعل له طعماً يشبه طعم الزبد وقوام مماثل لقوامه، حيث ينصهر عند وضعه في الفم، ويكون متماسكاً (صلب) عند درجة حرارة الثلاجة، وقابلاً للدهن بسهولة عند درجة حرارة الغرفة.



● المرجرين

اكتشف المرجرين عام ١٨٧٠م بواسطة العالم الفرنسي (Mege-Mouries)، عندما عرض نابليون مكافأة لإنتاج بديل للزبد. وهو ينتج الآن على نطاق عالمي بمعدل عالي، ويستخدم كبديل رخيص للزبد أو كدهن قابل للفرد. يحضر المرجرين من أنواع مختلفة من الزيوت، حيث كان أول دهن استعمل هو دهن الاوليو (Oleo Oil) الذي يفصل من شحم البقر بواسطة التبلور. وتستعمل حالياً الزيوت النباتية، مثل: زيوت الذرة وفول الصويا، ودوار الشمس، ونخيل الزيت، ونوى نخيل الزيت، وبذرة القطن، وجوز الهند، وقد تستخدم زيوت الأسماك، بعد أن تجرى عليها بعض العمليات التقنية، مثل: عمليات التجزئة، والأسترة المتبادلة، والهدرجة.

– **أطوار المرجرين:**– وهما:

١– **الطور الدهني:** وقد مر بعدة مراحل منها:

(أ)–مرحلة الدهون المأخوذة من شحم البقر (Oleo Oil) ، ذو درجة الانصهار المنخفضة، والمحضر بواسطة التبلور باستخدام التبريد، وله صفات طبيعية شبيهة بالزبد، حيث يكون صلب القوام عند درجات الحرارة المنخفضة، وينصهر في الفم بسهولة.

(ب)–مرحلة استعمال الزيوت النباتية، وذلك بعد التطور في تقنية عملية الاسترة المتبادلة، والهدرجة، وعملية نزع الرائحة.

(ج) – مرحلة استعمال زيت نخل الزيت وجوز الهند، لكن هذه الزيوت ضعيفة القوام؛ ولذلك تضاف لها زيوت أخرى، مثل: زيت نوى نخيل الزيت، ودوار الشمس، ومشتقات زيت نخيل الزيت (الأولين والأستيرين).

(د) – مرحلة انتشار استعمال الزيوت النباتية المهدرجة، وخاصة زيت فول الصويا، ودوار الشمس، والقرطم، وبذرة القطن.

(هـ)– مرحلة استخدام زيوت الأسماك، التي استخدمت حديثاً في الدول الأوربية.

٢–**الطور المائي:** ويتكون من الحليب منزوع الدهن أو كامل الدسم، حيث يعد الحليب مصدراً رئيساً للنكهة. وتضاف مواد استحلاب وملح الطعام وبعض الفيتامينات ومواد حافظة، مثل: بنزوات الصوديوم.

– **مراحل تحضير المرجرين:**– وهي:

١– الوسط الدهني: ويمثل ٨٠٪، وهو عبارة عن زيوت نباتية مهدرجة جزئياً أو كلياً، أو دهون حيوانية مهدرجة جزئياً، أو خليط منهما.

٢– الوسط المائي: ويمثل ٢٠٪، ويتكون من الماء والبروتين (بروتين الحليب أو فول الصويا)، وملح، ومواد ملونة، ومواد نكهة، وفيتامينات مثل (A,E,D)، ومستحلبات (الليسثين، الجليسريدات الأحادية أو الثنائية)،ومضادات الأكسدة،ومواد حافظة، مثل: بنزوات الصوديوم.

٣– الخلط والتبريد: ويخلط الوسط الدهني مع الوسط المائي بنسبة ٨٠٪ دهن و ٢٠٪ماء لتكوين مستحلب. ثم تجرى عملية تبريد مستحلب الماء في الزيت (W\O) باستخدام مبادلات حرارية، حيث تبدأ العملية بتكوين النويات مصحوبة باختزال حجم قطيرات المستحلب، يلي ذلك مرحلة النضج (وصول عملية البلورة إلى مرحلة التوازن) التي قد تتم بعد عملية تعبئة المنتج النهائي.

٤– **التسوية:** وتتم بواسطة حفظ المنتج النهائي عند درجة حرارة ٢٥–٣٥مْ لمدة ٢–٣ أيام، حيث تساهم هذه العملية في تحسين الليونة والصفات الزبدية والنكهة.

– **أنواع المرجرين:**– وهي عديدة ، منها:

١– المرجرين الطري Soft(tub).

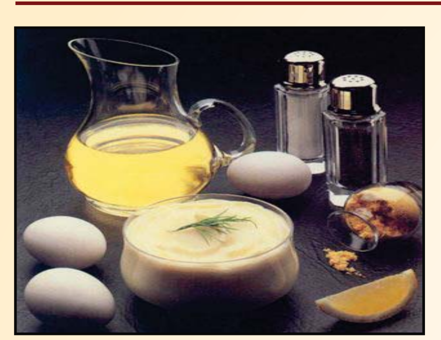
٢– المرجرين اللزج Stick(packed)، والذي يمكن تقسيمه إلى:

– **مرجرين لزج طري (Soft stick):** ويستخدم كدهن قابل للفرد.

– **مرجرين لزج صلب(Hard stick):** ويستخدم في منتجات المخابز (Baking products).

* **المايونيز(Mayonnaise):** وهو عبارة عن مستحلب زيت في ماء (W\O) –تنتشر خلاله قطرات الزيت في الوسط المائي– ومحضر من ٦٠٪–٨٠٪ زيت نباتي بالإضافة إلى صفار البيض أو البيض الكامل والخل والليمون والتوابل. وتعتمد جودة المايونيز – من حيث النكهة وثبات المستحلب– على جودة الزيت المستعمل .

– **أطوار المايونيز،** وهما:



● بعض مكونات المايونيز.

١– **الطور الدهني:** ويستعمل فيه الزيت المشتى فقط مثل: زيت فول الصويا والذرة وزيت بذرة القطن، أما عند استعمال الزيت غير المشتى فإن تكون البلورات أثناء التخزين في الثلاجة سيكَسر نظام المستحلب، مما يتسبب في فصل الطور الدهني عن بقية المكونات.

٢– **الطور المائي:** ويحتوي على:

(أ)– بيض كامل أو صفار البيض: ويساهم صفار البيض في عملية الاستحلاب لاحتوائه على الفوسفوليبيدات، حيث أنه يساعد على ثبات المستحلب بتكوين القوام الجلاتيني الصلب وكذلك مصدر اللون.

(ب)– الخل والليمون: ويستعملان كمواد حافظة ضد نمو الميكروبات، كما يساهمان في النكهة وكوسط مائي.

(ج) – السكر والملح: ويعدان مصدراً للنكهة والطعم.

الاستخدامات غير الغذائية للزيوت النباتية

توجد استخدامات أخرى للزيوت النباتية غير الاستخدامات الغذائية، أهمها:

١– منتجات للأغراض المنزلية، مثل: إنتاج مواد التنظيف، والمطهرات، وبعض المنتجات الأخرى، مثل: الصابون والشامبو، ومعاجين الأسنان، وكريمات الحلاقة، ومساحيق التجميل وبعض الأدوية.

٢– منتجات للأغراض الصناعية ، مثل: إنتاج مطهرات، ومواد تنظيف، وأحبار وكذلك مواد التشحيم والدهانات.

٣– منتجات للأغراض الزراعية، مثل: إنتاج المبيدات الحشرية (كمستحلبات)، وتغذية الحيوانات (كمصدر طاقة لعمليات الأيض).



صناعة الألبان ومنتجاتها

أ.د. محمد عبدالفتاح مهيا

تعد صناعة الألبان ومنتجاتها من أكثر قطاعات الصناعات الغذائية تطوراً وأفضلها تنظيماً. ولقد كان لتأسيس الاتحاد الدولي للألبان (International Dairy Federation) في عام ١٩٠٣م مساهمة فعالة في تقدم صناعة الألبان في جميع أنحاء العالم، ويرجع ذلك إلى أنه وفر العديد من الندوات وورش العمل الخاصة بمناقشة القضايا الرئيسية التي تواجه صناعة الألبان عالمياً ومحلياً، بالإضافة إلى الرعاية والتعاون الدولي في هذا المجال.

يتناول هذا المقال صناعة الألبان ومنتجاتها المتعددة من خلال المعلومات الحديثة الموجزة التي توفرت حالياً.

الحليب الخام

الحليب الخام (Raw Milk) عبارة عن الإفراز الطبيعي للغدد الثديية (الضرع) الناتج عن الحلب الكامل لأنثى الحيوانات الحلوبة السلمية ظاهرياً والخالي من السرسوب (اللبأ)، شريطة أن يتم جمعه بطريقة صحية، دون أية إضافة أو نزع لأية مكون من مكوناته وعدم تعريضه لأية معاملة حرارية أو تصنيعية.

يعد حليب الأبقار هو المادة الخام الأساسية في عمليات تصنيع الألبان، حيث أنه ينتج على مستوى تجاري في جميع دول العالم بنسبة تبلغ ٨٥٪، يلي ذلك حليب الجاموس بنسبة ١١٪، ثم الماعز والأغنام بنسبة ٢٪ لكل منهما.

يعد الحليب من أفضل المواد الطبيعية عالية القيمة الغذائية، حيث أنه هو الغذاء الرئيسي للمواليد لاحتوائه على جميع العناصر الغذائية، جدول (١).

ويعد الحليب أيضاً من الأغذية الهامة في تغذية الإنسان في جميع مراحل العمر. يحتوي حليب الأبقار في المتوسط على نسب متفاوتة من العناصر الغذائية المذكورة أعلاه إضافة إلى نسب جيدة من الفيتامينات وبروتينات المناعة،

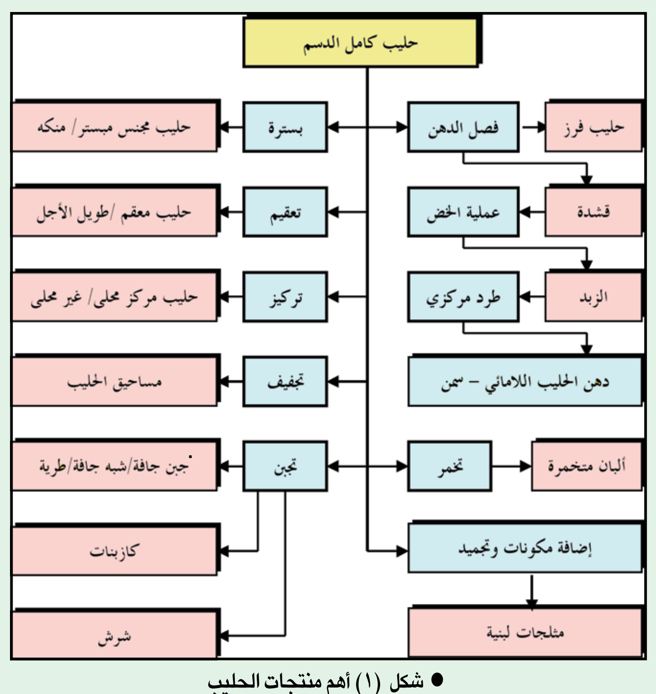
تشترك صناعة جميع منتجات الألبان في عديد من العمليات الأساسية التي تجرى داخل المصانع والتي تشمل، التنقية والترشيح، والفرز والتعديل، والتجنيس، والمعاملات الحرارية، والتبخير، والترشيح الغشائي، والتجفيف، والتعبئة والتغليف، يوضح الشكل (١) أهم منتجات الحليب.

العنصر	النسبة المئوية
مـــاء	٨٧,٢ ٪
لاكتوز	٤,٩ ٪
دهون	٣,٧ ٪
بروتين	٣,٥ ٪
أملاح معدنية	٠,٧ ٪

● جدول (١) مكونات الحليب من العناصر الغذائية.

منتجات الحليب السائلة

تعد صحة المستهلك ومدة حفظ المنتج من الاهتمامات الأساسية لمنتجي الحليب السائل؛ لذلك كان من الضروري معاملة الحليب الخام بحرارة مناسبة قبل تسويقه على شكل منتجات سائلة



● شكل (١) أهم منتجات الحليب

نوع الحليب (المعاملة الحرارية)	درجة الحرارة (°م)	الوقت	فترة الصلاحية
مبستر (بسترة بطيئة)	٦٢-٦٥	٣٠ دقيقة	٥ أيام
مبستر (بسترة سريعة)	٧٢-٧٤	١٥-٢٠ ثانية	٥ أيام
طويل فترة الصلاحية (الحرارة الفائقة)	١٣٥-١٥٠	٢-٦ ثواني	٤ شهور
معقم (التعقيم في عبوات)	١١٥-١٢٠	٢٠-٣٠ دقيقة	سنة

● جدول (٢) أنواع الحليب السائل وطرق المعاملة الحرارية.

(liquid milk products) تنتج تجاريا في عدة أنواع، جدول (٢). تهدف المعاملات الحرارية للحليب إلى ضمان قتل جميع الكائنات الحية الدقيقة المرضة والمتواجدة فيه ، ولكنها قد تتسبب في إتلاف كلي أو جزئي لإنزيمات الحليب، حسب درجة الحرارة والوقت المستخدمين، وليس لها تأثيراً بالغاً على القيمة الغذائية والخواص الكيميائية للحليب. يتم تجنيس الحليب أثناء بسترته بغرض تفكيك حبيبات الدهن وتوزيعها بصورة متجانسة في المنتج.

قد يختلف الحليب السائل المعد للاستهلاك المباشر في تركيبه، فقد يصنع تارةً في صورة حليب كامل الدسم (٣٪ دهن)، وتارةً أخرى في صورة حليب قليل الدسم (١-٢٪ دهن)، كما قد يصنع في صورة حليب منزوع الدسم (أقل من ٠,٥٪ دهن). وفي بعض الاحيان يتم تعزيز الحليب السائل بإضافة جوامد صلبة لادهنية، وفيتامين (د)، جدول(٣).

يمكن استهلاك الحليب السائل كشراب، وفي هذه الحالة يضاف له بعض المنكهات(محسنات النكهة)؛ ولذلك تنتشر حاليا في الأسواق مشروبات حليب بنكهات مختلفة (الشكولاتة، الموز، الفانيليا)، بالإضافة إلى بعض المنتجات الأخرى التي ظهرت مؤخراً والتي تشمل مشروبات الحليب المعززة بالفيتامينات والمعادن، والحليب العضوي، والحليب قليل اللاكتوز.

منتجات الحليب المركزة

يعد الحليب السائل عرضة للتلف السريع، ولإطالة مدة حفظه تجرى له عمليات تركيز وتجفيف. ويمكن تركيز الحليب الكامل، والحليب الفرز، والشرش وبعض منتجات الألبان الأخرى عن طريق إزالة جزء من الماء الموجود في المنتج. توجد عدة طرق لتركيز الحليب السائل،مثل: التبخير، الترشيح الغشائي، التجميد، وتشمل منتجات الحليب المركزة مايلي :-

● الحليب المبخر

يصنع هذا الحليب من حليب طازج مجنس بعد نزع جزء كبير من الماء بالتبخير تحت التفريغ بغرض التحكم في ثبات المنتج عند تعرضه للحرارة ، ويستخدم في تصنيعه معدات التبخير متعددة المراحل ،ثم تتم تعبئته وتعقيمه في أجهزة التعقيم المستمرة، ثم تبريده لدرجة حرارة الغرفة.

يصنع الحليب المبخر من حليب كامل الدسم، أو منزوع الدسم أو حليب فرز معاد ذوبانه مع دهن الحليب اللامائي. كما تضاف بعض المركبات لمنتجات الحليب، – مثل: أورثوفوسفات الصوديوم، كلوريد كالسيوم أو كربونات

النوع	الدهن (٪)	الجوامد الصلبة الكلية (٪)
١- الحليب المبخر (مكثف غير محلى):		
عالي الدسم	١٥ (كحد أدنى)	١١,٥ (كحد أدنى)
حليب مبخر	٧,٥ (كحد أدنى)	٢٥ (كحد أدنى)
قليل الدسم	أعلى من ١ وأقل من ٧,٥	٢٠ (كحد أدنى)
منزوع الدسم	١ (كحد أعلى)	٢٠ (كحد أدنى)
٢- الحليب المكثف المحلى:		
عالي الدسم	١٦ (كحد أدنى)	٣٠ (كحد أدنى)
حليب مكثف	٨ (كحد أدنى)	٢٨ (كحد أدنى)
قليل الدسم	أعلى من ١ وأقل من ٨	٢٤ (كحد أدنى)
منزوع الدسم	١ (كحد أعلى)	٢٤ (كحد أدنى)

● جدول (٣) مكونات أنواع الحليب المبخر والمكثف المحلى .



كالسيوم، مركبات الفوسفات أو السترات – بغرض التحكم في ثبات المنتج ضد الحرارة. وتضاف المركبات المذكورة تبعاً لقوانين دستور الأغذية الأوروبي (Codex Alimentarius) بحد أقصى ٠,٢-٠,٣٪. وقد يضاف مركب مكثف للقوام، مثل: كاراجينان (Carrageenan) بنسبة تتراوح بين (٠,٠٠٥ إلى ٠,٠١٥٪)؛ بغرض منع تكوين الطبقة القشدية.

● الحليب المكثف المحلى

يعد الحليب المكثف المحلى من أقدم منتجات الألبان المعروفة والمنتجة بصورة تجارية، ويصنع بإزالة نسبة ماء كبيرة من الحليب الطازج المجنس- تقدر بحوالي ٥٥٪ – باستخدام طريقة التبخير تحت التفريغ، مع إضافة سكر السكروز؛ بغرض حفظه بدلاً من الحفظ بالتعقيم كما في حالة الحليب المبخر.

تتحدد مكونات الحليب المبخر والحليب المكثف المحلى طبقاً لدستور وقوانين الأغذية في كل دولة، جدول (٣). ويجب ألا تزيد نسبة البروتين في الجوامد اللادهنية عن ٣٤٪. يسمح دستور الأغذية بإضافة السكروز أو خليط من السكريات عند تركيز يسمح بالحفاظ على جودة المنتج بصورة آمنة دون حدوث تبلور للسكر، ويقدر هذا التركيز بحوالي ٦٢,٥٪ في المحتوى المائي.

في حال عدم توفر الحليب الطازج في بعض الدول، يصنع الحليب المكثف من مسحوق الحليب ودهن الحليب اللامائي أو الزبد، ويسمى المنتج في هذه الحالة "الحليب المكثف المعاد تكوينه". يستبدل دهن الحليب في حالة الحليب المحلى المعاد تكوينه بزيوت نباتية، مثل: زيت النخيل ، زيت دوار الشمس، زيت فول الصويا، ويجب أن يكتب على المنتج في هذه الحالة عبارة "حليب يحتوي على زيوت نباتية" مع الأخذ في الاعتبار ثبات هذه الزيوت ضد الأكسدة.

مساحيق الحليب

عرفت مساحيق الحليب (Milk powders) منذ قرون بعيدة، لكن صناعة منتجات الحليب المجففة بدأت في القرن الثامن عشر عندما اكتشفت طرق تركيز وتجفيف الحليب. ورغم ذلك لم ينتشر إنتاج الحليب المجفف بصورة صناعية إلا في عام ١٩٠٥م ،عندما صنعت أول آلة للتجفيف بالرذاذ التي تعد من أكثر طرق تجفيف منتجات الحليب كفاءة رغم وجود طرق أخرى، مثل:التجفيف بالأسطوانات ، التجفيف بالأسرّة الخاصّة، التجفيف بالتجميد (التجفيد). تلا ذلك ظهور عدة اكتشافات بغرض تحسين



● علب حليب جاف (مسحوق).

المكون (٪)	كامل الدسم	منزوع الدسم	شرش	لبن خض
دهن	٢٦	١	١	٥
لاكتوز	٣٨	٥١	٧٢	٤٨
كازين	١٩,٥	٢٧	٠,٦	٢٦
بروتينات الشرش	٤,٨	٦,٦	٨,٥	٦,٢
رماد	٦,٣	٨,٥	٨	٦,٨
حمض اللاكتيك	–	–	٢-٠,٢	–
ماء	٢,٥	٣	٣	٣

● جدول (٤) مكونات بعض مساحيق الحليب.

جودة وكفاءة طريقة التجفيف بالرذاذ، مثل إضافة طريقة لإنتاج الحليب المجفف لحظي الذوبان. وفي بداية السبعينيات من القرن الماضي اكتشفت تقنية الترشيح الغذائي في صناعات الألبان، حيث أعطى تطبيقها فرصاً عظيمة في تقنية تصنيع العديد من الألبان المجففة إضافة إلى الشرش ومكوناته وليس الحليب فقط . ويوجد في الأسواق الآن العديد من منتجات مساحيق الحليب ، تشمل كلاً من :

١- مساحيق الحليب الكامل.

٢- الحليب منزوع الدسم.

٣- الشرش.

٤- بروتينات الحليب والشرش.

٥- مشروبات الألبان.

٦-مساحيق أغذية الرضع.

٧-منتجات الأجبان.

٨- سكر اللاكتوز.

٩- مبيضات القهوة ومخاليط الآيس كريم.

يوضح الجدول (٤) مكونات بعض مساحيق الحليب، بينما يوضح الجدول (٥) مكونات أنواع مساحيق الحليب أو القشدة تبعاً لمواصفات دستور الأغذية. ويجب ألا تزيد نسبة البروتين في الجوامد اللادهنية عن ٣٤٪.

الجدير بالذكر أن مساحيق الحليب تمتلك العديد من المميزات منها :

١- حفظ المنتج بجودة عالية دون الحاجة إلى ظروف تخزين خاصة.

٢- خفض كتلة وحجم المنتج مما يسهل تداوله ونقله وتخزينه.

٣- الحفاظ على التوازن بين الحليب المنتج والمستهلك.

٤- يعتبر منتج غذائي مناسب للمناطق ذات المناخ الحار.

٥- غذاء ثمين احتياطي للطوارئ.

٦- مناسب لتصنيع الحليب المعاد تكوينه والمعاد ذوبانه.

٧- مناسب للاستخدام في تصنيع العديد من المنتجات الغذائية وأغذية الرضع.

الحليب المعاد ذوبانه والمعاد تكوينه

الحليب المعاد ذوبانه (Recombined Milk) هو الحليب السائل المتحصل عليه بإضافة ماء إلى مسحوق الحليب الكامل أو منزوع الدسم، بينما الحليب المعاد تكوينه (Reconstituted milk) هو الحليب السائل المتحصل عليه بإضافة ماء إلى مسحوق الحليب منزوع الدسم .وإضافة دهن الحليب منفصلا بكمية تكفى للحصول على نسبة الدهن المطلوبة في المنتج.

بدأت تقنية صناعة منتجات الحليب المعاد ذوبانه والمعاد تكوينه أثناء الحرب العالمية الثانية، بغرض تزويد قوات الجيش الأمريكي بالحليب. بعد ذلك انتقلت تلك التقنية إلى كثير من مناطق العالم الفقيرة بإنتاج الحليب الطازج.

النوع	الدهن (٪)	الماء (٪)
مسحوق القشدة	٤٢ (كحد أدنى)	٥ (كحد أعلى)
مسحوق حليب كامل الدسم	من ٢٦ إلى أقل من ٤٢	٥ (كحد أعلى)
مسحوق حليب قليل الدسم	أعلى من ١,٥ وأقل من ٢٦	٥ (كحد أعلى)
مسحوق حليب خالي الدسم	١,٥ (كحد أعلى)	٢ (كحد أدنى)

● جدول (٥) مكونات أنواع مساحيق الحليب أو القشدة تبعا لمواصفات دستور الأغذية الأوربي.

تستعمل - حديثاً - منتجات الحليب المعاد تكوينه، كمصادر مركزة لمكونات الحليب في عملية تعديل الحليب، بغرض تحسين جودة منتجاته وكفاءة عمليات التصنيع. يوجد الآن العديد من منتجات الحليب المعاد تكوينه والمعاد ذوبانه، مثل: منتجات الحليب السائل، والحليب المركز، والألبان المتخمرة، والقشدة، والزبد، والأجبان والمثلجات اللبنية.

يستخدم الحليب المعاد تكوينه أيضاً في تحضير مزارع البادئات في صناعات الألبان، حيث أنها تعطي الظروف القياسية المطلوبة للكائنات الحية الدقيقة. تستخدم بعض الزيوت النباتية وبعض مركبات الحليب المركزة - مثل مركزات بروتينات الشرش - وبعض المكونات غير اللبنية عن طريق دمجها مع مكونات الحليب في إنتاج بعض المشروبات ومنتجات غذائية مختلفة.

من مميزات عملية إعادة تكوين الحليب ومنتجاته ما يلي:

١- تصنيع منتجات بتركيب معدل على حسب رغبة المستهلك.

٢- إنتاج أغذية جديدة لها نفس خصائص وصفات منتجات الألبان .

٣- الاهتمام بالمتطلبات الغذائية في بعض المناطق الجغرافية .

٤- تمديد فترة الصلاحية وثبات المنتجات أثناء التخزين.

منتجات الألبان المتخمرة

الألبان المتخمرة (Fermented dairy products) هي مجموعة من منتجات الألبان يستخدم في تصنيعها مزارع البادئات - كائنات حية دقيقة غير ضارة بالصحة منتقاة تنمو بصورة نشطة في الحليب - التي تقوم بتحويل جزء من اللاكتوز الموجود في الحليب إلى حمض لاكتيك إضافة إلى بعض المركبات، مثل: حمض الخليك، وثنائي الأسيتايل، وأسيتالدهايد، وثاني أكسيد الكربون، وبعض المركبات الأخرى التي تعطي كل منتج صفات النكهة والقوام المرغوبة. وقد يتكون في بعض منتجات الألبان المتخمرة - مثل الكفيير والكوميس- كحول الإيثايل وثاني أكسيد الكربون.

تعد منطقتي الشرق الأوسط والشرق الأدنى منشأ ظهور منتجات الألبان المتخمرة وذلك في عصور الفينيقيين والتتار، وانتقلت بعد ذلك عن طريق غزو القبائل المغولية لمناطق روسيا وشرق ووسط أوروبا. يتواجد حول العالم حوالي ٤٠٠ منتج لبني متخمر، بأسماء مختلفة، تصنع بطرق تقليدية معروفة وطرق صناعية حديثة. ويرجع أساس تنوع الألبان المتخمرة إلى اختلاف عملية التخمر نتيجة اختلاف أنواع الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة كبادئات والخاصة بكل منتج ،وكذلك إلى طريقة وظروف التصنيع. وعليه تختلف الصفات الحسية للمنتج اللبني المتخمر مثل صفات النكهة والقوام. :-

من الأمور المهمة عند تصنيع أي منتج لبني متخمر هو الاهتمام بالاختيار الدقيق لنوع أو أنواع الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة كبادئات مع الاهتمام بالنواحي الصحية وظروف التصنيع وخاصة درجة حرارة التحضين.

يعد اللبن الزبادي (yoghurt) من أشهر أنواع الألبان المتخمرة المعروفة، حيث تختلف تقنية تصنيعه تبعاً لنوع المنتج المرغوب (ثابت، مخلوط، مشروب)، ونوع المكونات المراد إضافتها (منكهات، مثبتات)،إضافة إلى فترة صلاحية المنتج (مبستر، طويل فترة الصلاحية).



● بعض منتجات الألبان المتخمرة.

ويقسم اللبن الزبادي إلى عدة أنواع:

١- لبن زبادي ثابت شبه صلب (Set yoghurt)، يحضن ويبرد في العبوات.

٢- لبن زبادي مخلوط أو مقلب (Stirred yoghurt)، يحضن في خزانات التخمر، ثم يبرد قبل التعبئة في العبوات.

٣- مشروب اللبن الزبادي (Drinking yoghurt) الذي يشابه في تصنيعه اللبن الزبادي المخلوط، ولكن يتم تكسير الخثرة ليتحول إلى صورة سائلة قبل عملية التعبئة في عبوات.

٤- لبن زبادي مجمد (Frozen yoghurt)، حيث يحضن في خزانات التخمر، ثم يجمد في مجمدات المثلجات القشدية ويعبأ ويخزن في حجرة التجميد.

٥- لبن زبادي مركز (Concentrated yoghurt) المعروف باللبنة - يحضن في خزانات التخمر، ثم يركز ويبرد قبل التعبئة في عبوات.

الألبان المتخمرة العلاجية

يوجد حالياً في الأسواق بعض منتجات الألبان المتخمرة المضاف لها بعض البكتيريا التي لها تأثيرات صحية خاصة تعرف ببكتيريا المعاونات الحيوية (Probiotic bacteria).

تعد بكتيريا المعاونات الحيوية من البكتيريا المهمة والموجودة طبيعياً ضمن

ميكروفلورا أمعاء الإنسان. وقد يقل إنتاج مثل هذه البكتيريا عند بعض الأفراد نتيجة استخدام بعض الأدوية. يمكن أن يؤدي الضغط النفسي أو التقدم في العمر، إلى ظهور بعض الاضطرابات في القناة الهضمية، مثل: الانتفاخ، سوء الهضم وأمراض أخرى. وقد وجد أن تناول الألبان المتخمرة المحتوية على مثل هذه البكتيريا الحية من الطرق المثالية لإعادة توازن ميكروفلورا الأمعاء بالإضافة إلى أنها قد تؤدي إلى :

١- خفض نسبة كولسترول الدم.

٢- تحسين هضم سكر اللاكتوز.

٣- تعزيز نظام المناعة في الجسم.

٤- خفض خطر الإصابة بسرطان القولون.

٥- القضاء على البكتيريا الضارة.

إضافة لذلك توجد بعض منتجات الألبان المتخمرة التي تصنع لأغراض علاجية و/أو الحمية الغذائية، مثل:

١- لبن زبادي خالي الكولسترول.

٢- لبن زبادي منخفض السعرات.

٣- لبن زبادي نخالة القمح.

٤- لبن زبادي قليل اللاكتوز.

٥- لبن زبادي فول الصويا الغذائي.

٦- لبن زبادي معزز بفيتامين (ج).

المراجع

- أبولحية، إبراهيم حسين (١٩٩٠م) تقنية مساحيق الحليب ومنتجاته - مطابع التقنية للأوفست - الرياض.

- عيسى، محسن سليمان و منصور، أحمد عبد الرحمن، حرفوش، محسن رجب (١٩٩٨م) أساسيات إنتاج وتصنيع الحليب. جامعة تشرين - مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية - مطبعة الدينة - دمشق - سوريا.

- مهيا، محمد عبد الفتاح (٢٠٠٥م) أسس تقنية الألبان - دار الناشر الدولي - الرياض - المملكة العربية السعودية.

لا فروقات بين نباتات الزراعة العضوية والزراعة التقليدية

أشارت دراسة حديثة نشرت بمجلة علوم الاغذية والصناعة عدم وجود أي دليل يؤيد تفوق الفواكه والخضروات المزروعة بالسماد العضوي على نظيراتها المزروعة بالأسمدة والمبيدات الكيميائية .

يزيد سعر الفواكه والخضروات المزروعة بالسماد العضوي بأكثر من ٣٣٪ من سعر نظيراتها المزروعة بالأسمدة والمبيدات الكيميائية؛ بسبب الاعتقاد السائد أن السماد العضوي يكسب تلك الفواكه والخضروات قيمة غذائية أكبر مقارنة بالأسمدة والمبيدات الكيميائية .

من جانب آخر توضح دراسة قامت بها **سوزان بوقيل** (Susanne Bugel) وزملاؤها من قسم التغذية بجامعة كوبنهاجن أنه لايوجد دليل يؤيد الاعتقاد المذكور ،فقد قاموا في أول دراسة من نوعها بمقارنة امتصاص المواد الغذائية بواسطة حيوانات تجارب، تم تغذيتها بنباتات زرعت باستخدام ثلاث طرق خلال موسمين للزراعة، حيث تمت زراعة خمسة أنواع من الخضر والفاكهة المستهلكة كثيرا لدى أغلب الاسر هي:-

الجزر، والكرنب،والبازلاء، والتفاح، والبطاطس، في تربة تم تسميدها بطرق ثلاث هي :-

١-إضافة سماد عضوي مستخرج من روث الحيوانات بدون مبيدات حشرية باستثناء التربة المزروعة بالكرنب التي أضيف لها مبيد عضوي مرخص به مع السماد العضوي .

٢-إضافة سماد عضوي من روث الحيوانات مع مبيدات حشرية حسب ماتسمح به قوانين حماية البيئة .

٣-إضافة أسمدة كيميائية بدلاً من السماد العضوي مع مبيدات حشرية،اختيرت كمياتها وأنواعها حسب ما تسمح به قوانين حماية البيئة.

تمت زراعة المحاصيل الخمسة في مكررات عشوائية متجاورة في نفس التربة المعاملة بطرق التسميد الثلاث؛ لضمان خضوعها لظروف طبيعية وجوية متشابهة . بعد وصول المحاصيل للنضج تم تغذيتها للحيوانات خلال موسمين زراعيين،ومن ثمَ قياس كمية العناصر الكبرى والصغرى التي دخلت معدة تلك الحيوانات، وكذلك التي خرجت منها .

أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروقات في كمية العناصر المذكورة،والتي تم امتصاصها بواسطة الحيوانات سواء سمدت التربة بالسماد العضوي فقط،أم بالسماد الكيميائي.

وتذكر بوقيل أنه اتضح بما لايدع مجالاً للشك عدم تفوق الزراعة العضوية على الزراعة التقليدية من حيث كمية العناصر الكبرى والصغرى للنباتات الخمسة تحت الدراسة . ويضيف **ألان بايلس** (Alan Baylis) السكرتير الفخري لجميعة الكيمياء الصناعية (SCI)، أن الطرق الحديثة لاستخدام المواد الكيميائية في الأسمدة،ومبيدات الحشائش، ومبيدات الحشرات والأمراض، يتم تقيمها على الدوا لضمان فعاليتها، والتأكد من عدم إضرارها للبيئة والإنسان والحيوان، وعليه فإن تلك المواد عند إضافتها للتربة سوف تتفاعل معها، بحيث لا يفرق النبات بين العناصر الكبرى والصغرى الممتصة،سواء كانت من الأسمدة العضوية أو الكيميائية. ويستطرد **بايلس** أن التسميد العضوي ينتج عنه في العادة محاصيل متدنية الإنتاج لوحدة المساحة،وأن الإقبال على تلك المحاصيل ليس إلا اختياراً شخصياً .

المصدر :

http://www>sciencedaily>com/releases/2008/08/080807082954.htm



المشروبات الغازية والمياه المعبأة

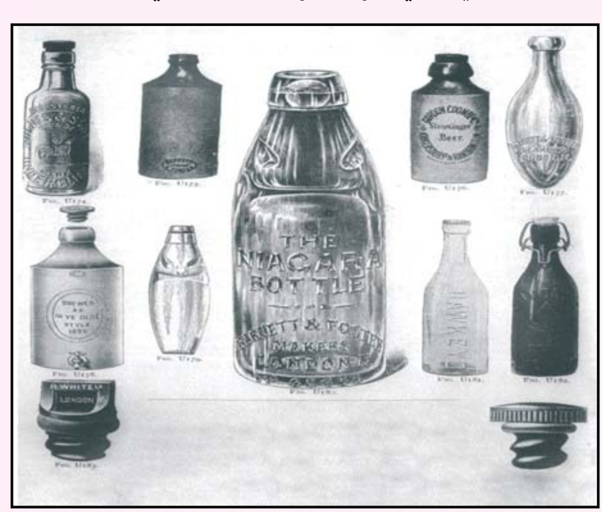
محمد عبدالمتجلي أبوريه

تعد صناعة المشروبات الغازية من الصناعات ذات الطابع المتنامي على مستوى العالم وذلك لزيادة الطلب عليها، مما أدى إلى حدوث تغييرات رئيسية في طريقة الإنتاج والتعبئة، وذلك لتلبية احتياجات السوق، أضف إلى ذلك المكاسب المادية التي أصبحت السمة الرئيسية لاقتصاديات السوق في عصرنا الحالي.

بداية تعد السوائل المختلفة من مياه الشرب مروراً بالمشروبات الطبيعية الطازجة، وانتهاء ببعض أنواع الفاكهة والخضروات ذات المحتوى المائي العالي من أهم الضروريات الغذائية التي يحتاجها الإنسان بصفة يومية، وذلك للحفاظ على المحتوى المائي للجسم وترطيبه وصيانة أعضائه للقيام بوظائفها الحيوية.

ومع تطور الصناعات الغذائية عبر القرون وصولاً إلى القرن الحادي والعشرين، برزت صناعة المشروبات الغازية كأحد أهم الصناعات الغذائية التي حدثت فيها مجموعة من التطورات بل والطفرات، وذلك بسبب الطلب المتنامي عليها. وقد بدأت هذه الصناعة في منتصف الستينيات من القرن الثامن عشر عن طريق إنتاج ماء مكربن، بواسطة الدكتور **جوزيف بريستيلي** عام ١٧٦٠م، وبمرور الوقت أصبح في لندن وحدها مايقارب الـ٥٠ مصنعاً لإنتاج المشروبات الغازية لدرجة أن شركة **جي شويبس** قامت ببيع مليون قنينة في معرض المشروبات والأغذية الذي أقيم بلندن عام ١٨٥١ م.

تصنف المشروبات الغازية في المواصفات الغذائية العالمية على أنها «منتج غذائي» وبالتالي يجب أن تتوفر الظروف الصحية السليمة لإنتاجها، وذلك للحد من أية تلوثات أو تسممات غذائية.



● بعض أنواع قوارير مشروبات غازية من القرن الماضي.

وكما تطورت صناعة المشروب ذاتها تطورت باقي عناصر المنتج وفي مقدمتها تقنيات مواد التغليف والتعبئة التي لعبت دوراً هاماً في زيادة نمو هذه الصناعة على مستوى العالم. فبعد أن كان الحديد والزجاج هما المادة الخام لصناعة عبوات المياه الغازية. أصبح البلاستيك و الألومنيوم هما المادتان الأوسع والأشهر لصناعة العبوات، وكان لهما الفضل في ازدهار هذه الصناعة ونموها، حيث يقارب سعر العبوات المصنوعة من مادة البولي إيثيلين تريفثاليت (Poly Ethylene Terephthalate-PET) أو العبوات المعدنية المصنوعة من الألومنيوم سعر العبوات الزجاجية المرتجعة، بل قد يكون أقل منها تكلفة. ومن الجدير بالذكر أنه منذ ٢٠ عاماً تقريباً كان خط إنتاج الزجاجات يعطي ٣٠٠ زجاجة في الدقيقة، ويحتاج إلى حوالي ٢٥ مشغلا بين مهندس إنتاج وفني وعامل، بينما ينتج خط إنتاج عبوات الألومينوم (Cans) أكثر من ٢٠٠٠ عبوة في الدقيقة الواحدة، أي أكثر من ستة أضعاف سلفه الزجاجي، ويحتاج إلى ٣ مشغلين يقفون فقط لمتابعة الخط ومطالعة شاشات الحاسوب.

إنتاج المشروبات الغازية

يتم إنتاج المشروبات الغازية طبقاً لمكونات المشروب وتعريفه، فالمشروب الغازي حسب المواصفات القياسية الخليجية «عبارة عن مشروب محضر من محلول سكري مضاف إليه واحد أو أكثر من مكسبات الطعم والرائحة الطبيعية أو الصناعية، ومشبع بغاز ثاني أكسيد الكربون، عليه فان المكونات الأساسية للمشروب تشمل ما يلي:

● **مياه شرب نقية**

يلعب ماء الشرب دوراً هاماً وحيوياً في إنتاج الغذاء والدواء الذي نتناوله، وهذا ينطبق على المشروبات الغازية، حيث يجب أن يكون الماء المستخدم في صناعة المشروبات الغازية نقياً وصالحاً للشرب. ولذا تقوم المصانع ببعض المراحل الإنتاجية للحصول على مياه ذات جودة عالية لإنتاج

المشروب، وتنص تعليمات تصنيع كل شركة على شروط جودة وسلامة لمياه إنتاج المشروب، ومنها:

– أن تكون نسبة الأملاح والمعادن ضمن الحدود المسموحة بها.

– أن تكون عديمة اللون والطعم والرائحة.

– أن تكون خالية من المواد العضوية.

– أن تكون منزوعة الأكسجين (نسبة الأكسجين الدائم أقل ما يمكن).

– أن تكون معقمة وخالية من الكائنات الحية الدقيقة المرضة والمتلفة.

كما أن هناك حدود قصوى لمقدار الأملاح الصلبة الكلية الذائبة (TDS)، والرقم الهيدروجيني، وتركيزات أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم، إضافة لبعض العناصر التي يمكنها أن تؤثر على جودة المشروب، مثل الحديد والفلزات الثقيلة التي تعد ملوثات يجب أن يكون المنتج خالياً منها،جدول (١).

● **غاز ثاني أكسيد الكربون**

يرجع الفضل لرواج المشروبات الغازية – يطلق عليها اسم «المشروبات المكربنة»– لغاز ثاني أكسيد الكربون والذي سماه **بولي** في عام ١٦٨٥م في بداية اكتشافه، بـ «الهواء الصناعي» وهو غاز خامل عديم اللون والطعم والرائحة يذوب في الماء ليكون حمض **الكربونيك** ، وتعتمد درجة ذوبانه على درجة حرارة الماء ، ومحتواه من الأكسجين والأملاح.

وتعد عملية إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون عالي الجودة وبسعر منخفض هدف يجب الوصول إليه، وذلك حتى يتم بيع المشروبات الغازية بسعر مقبول يكون في متناول الجميع، إذ يندر أن نرى شخصاً لا يشربها أو تكون جزأً من وجباته الغذائية اليومية، وقد تحقق الهدف حتى أصبح سعر المشروبات الغازية في بعض دول العالم يقارب أو يقل بقليل عن سعر مياه الشرب المعبأة.

* **طرق الأنتاج :** وتتنوع بناء على توفر المواد الخام لإنتاجه في بيئة الدولة أو المكان المنتج له، ففي بعض الأماكن يتم استخدامه كناتج ثانوي من عمليات التخمر في صناعة الكحول الإيثيلي والخل، ولكن تعد الكمية

المادة الكيميائية	الحد الأقصى للتركيز*
١– مياه الشرب المعبأة	
ألومنيوم	٠,١ ج.م.م **
نشادر	١,٥ ج.م.م
كبريتيد الهيدرجين	٠,٠٥ ج.م.م
كبريتات	٠,٣ ج.م.م
حديد	٢٥٠ ج.م.م
خارصين	٠,١ ج.م.م
مغنيسوم	١٥ ج.م.م
العسر الكلي	٢٠٠ ج.م.م
المواد الصلبة الذائبة	١٠٠ – ٥٠٠ ج.م.م
تولوين	٤٠ ميكرو جرام / لتر
العكارة	٥ وحدات عكارة
اللون	١٥ وحدة لون حقيقي
الرقم الهيدروجيني	٧–٧,٥
٢– مياه الآبار والمصادر الأخرى	
زرنيخ	٠,٠١ ج.م.م
باريوم	٠,٧ ج.م.م
بورون	٠,٥ ج.م.م
كروم	٠,٠٥ ج.م.م
منجنيز	٠,١ ج.م.م
موليبدنم	٠,٠٧ ج.م.م
سلينيوم	٠,٠١ ج.م.م
فلور	٠,٨ – ١,٥ ج.م.م
يورانيوم	٠,٠١٥ ج.م.م

* الحد الأقصى المسموح بوجوده حتى تصبح به المياه صالحة للشرب
** ج. م. م = جزء من مليون

● جدول (١) الحد الأقصى لملوثات مياه الشرب المعبأة ومياه الآبار والمصادر الأخرى.

المنتجة من هذه الطريقة قليلة نسبيا ولا تغطي الطلب على الإنتاج بشكل كبير. ويتم انتاج غاز ثاني أكسيد الكربون في بعض الدول كناتج من حرق الغاز الطبيعي المستخدم في إنتاج الطاقة في محطات الكهرباء، وفي هذه الحالة ينقى من الغازات الأخرى مثل الأكاسيد الكبريتية ، والتي يتم الحصول عليها عن طريق تمريرها في المياه. وبعد ذلك يتم تمرير الغازات في أبراج امتصاص يستخدم فيها محلول أمين أحادى الإيثانول (mono ethanol amine) في عملية امتصاص واستخلاص ثاني أكسيد الكربون من بقية الغازات والتي يتم التخلص منها فى الجو. وتتم استعادة ثاني أكسيد الكربون من المحلول عن طريق تسخين المحلول أوليا بواسطة البخار، ثم تمريره خلال أبراج خاصة تسمى أبراج الانتزاع (stripping tower) التي تقوم بنزع الغاز من المحلول لاسترجاع ثاني أكسيد الكربون، وإعادة دورة أمين أحادى الإيثانول المتبقى وتدويره لاستخدامه فى أبراج امتصاص ثاني أكسيد الكربون من جديد، بينما تستخدم الطاقة الحرارية الناتجة عن عملية الحرق فى الغلايات أو المراجل فى إمداد الأبراج بالحرارة اللازمة لاستخلاص ثاني أكسيد الكربون. تتم بعد ذلك تنقية ثاني أكسيد الكربون من آثار بخار الماء (التجفيف) ومن أبخرة أمين أحادى الإيثانول، ثم تبريده بواسطة المياه فى مبادلات حرارية حيث يتكثف البخار. وبعدها تمرر الغازات عبر جهاز لغسل الغاز مكون من طبقة مثبتة من برمنجانات البوتاسيوم (مادة مؤكسدة) تعمل على إزالة كبريتيد الهيدروجين وأمين أحادى الإيثانول المتكونان من الإنتاج، ثم تتم إزالة آثار أمين أحادى الإيثانول عن طريق امتصاصها فى المياه أو فى محلول كربونات الصوديوم.

تتم في المرحلة النهائية لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون عملية التنقية بتمرير ثاني أكسيد الكربون خلال عمود امتصاص يحتوى على أكسيد الألومنيوم الهلامى، ثم عمود امتصاص يحتوى على الكربون المنشط لامتصاص الروائح وأية شوائب غازية من عملية الإنتاج. تتم بعد ذلك إسالة غاز ثاني أكسيد الكربون– تمت على مستوى صناعي عام ١٨٧٧م على يد العالم الدكتور **هنريك بينر** في هولندا– من خلال دائرة تبريد تعمل بغاز تبريد غير ضار بالبيئة.

* **المواصفات:** يجب أن يتصف بصفات تميزه عن أي غاز ثاني أكسيد كربون آخر، من حيث كونه «ذا رتبة غذائية» أي يجب أن يتميز بدرجة نقاوة عالية وأن يكون خالي من الشوائب والملوثات ، ومن الغازات والرطوبة وغيرها من الشوائب التي يمكن أن تؤثر على جودة الغاز المنتج وبالتالي

المشروب الغازي.

● **مركز المشروبات**

يتم استخدام شراب سكر الفركتوز عالي التركيز في تحلية المشروبات الغازية، حيث تقوم مصانع خاصة بإنتاجه من الذرة، وفي بعض الأحيان يُستبدل بشراب مركز من محلول سكري للسكروز (سكر القصب). ويعتمد استخدام سكر الفركتوز أو السكروز على توفر أي منها، كما يمكن استخدامها معاً. ويتم نقل شراب الفركتوز عالي التركيز من مصانع إنتاجه إلى مصانع إنتاج المشروبات الغازية عن طريق حاويات بخزانات ذات جودة عاليه مصنوعة من الحديد غير القابل للصدأ (Stainless Steel)، لتجنب تلوثها أو حدوث أية امتصاصات للرطوبة بالفركتوز.

يُمزج الفركتوز والسكروز بالمياه المعالجة لإعداد الشراب المركز الابتدائي. ولإعداد الشراب النهائي يمزج الشراب المركز الابتدائي بمركزات النكهات حسب نوع المشروب المراد إنتاجه (تختلف نوعية المشروب على النكهة أو عصير الفاكهة المضاف). بعد ذلك يُخفف الشراب المركز النهائي بالماء ويضبط تركيز السكر (BRIX) (وحدة قياس تركيز السكر/لنسبة السكروز بالمحلول)، ثم يحقن المحلول بعد ذلك بثاني أكسيد الكربون و يمرر إلى أجهزة تعبئة العبوات.

● **المحليات الصناعية**

أحدثت المحليات الصناعية طفرة كبيرة في كل من صناعة المشروبات الغازية وحجم أسواقها على مستوى العالم، وقامت الشركات على مستوى العالم بتحديث خلطات العديد من منتجاتها من المشروبات الغذائية وأضافت لها بدلاً من شراب الفركتوز أو السكروز بعض أنواع المحليات الصناعية مثل مادة الاسبارتيم أو السكرولوز، ويمكن– حسب الحاجة الصناعية والإنتاج– استخدام أحداها أو خلطها لاكساب الطعم السكري المرغوب فيه للمشروب الغازي.

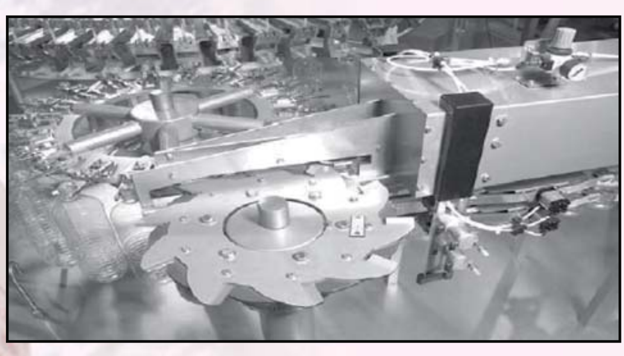
وقد حددت المواصفات القياسية العالمية قيم يومية لاستهلاك المشروبات التي تحتوي هذه المحليات الصناعية.

● **المشروبات الغازية غير التقليدية**

نظراً لتشبع الأسواق وأذواق المستهلكين بعدد من النكهات والطعوم المعروفة اتجهت الشركات إلى إنتاج مشروبات بصيغ جديدة تستطيع فتح أسواق جديدة لها، فمثلاً تم التركيز على مشروب الشعير المكربن الخالي من الكحول، والعصائر الطبيعية المكربنة، ومحاليل أيونية تحتوى على عناصر تغذوية وجلوكوز يستخدمها ممارسو الرياضة لتعويض الفاقد من السوائل وغيرها من الأشكال والألوان التي دخلت الأسواق. وقد اعتمدت جميع هذه التراكيب المختلفة على أساس إنتاج المشروب الغازي – استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون – حيث عكف المطورون للتراكيب على دراسة أذواق المستهلكين المختلفة والبحث عن طرق إرضائها.

كما دخل عنصر هام – إضافة للتغيير في الصيغ والتركيب الخاصة بالطعم واللون والرائحة– وهو «الحمية» وتقليل الوزن كأحد وسائل التسويق لإنتاج مشروبات غازية، تم اطلاق اسم جديد عليها «صفرية السعرات الحرارية "Zero Calorie" أي التي لا تحتوي على سعرات حرارية، حيث لاقت هذه النوعية من المشروبات الرواج في الأسواق وخاصة بين أوساط الشباب والفتيات، وذلك خوفاً من زيادة الوزن.

كذلك أدت الوسائل المسموعة والمرئية دوراً في التسويق لمشروبات غير تقليدية دخلت السوق العالمية مؤخراً، مما أدى إلى جذب الأطفال وصغار السن فضلاً عن الكبار والشباب، واشتملت تلك المشروبات على عنصر تنويع أشكال وألوان عبوات تعبئة المشروبات واضفاء الصفات المشوقة والجذابة عليها مع بعض اللمسات الرياضية الانسيابية غير التقليدية "قنينات رياضية الشكل". وقد تم إنتاج مشروبات لم تكن موجودة من قبل ذات ألوان حمراء وخضراء وصفراء، وتشكل هذه الألوان



● مصنع تشكيل العبوات البلاستيكية.

العديد من نقاط الجدل كون أكثرها ألوان صناعية المنشأ، وهنا يأتي دور هام للجهات الرقابية لتقوم مختبراتها بتقدير هذه الألوان للتأكد من السماح باستخدامها في إنتاج المشروبات الغازية.

● **تعبئة المشروب**

تمر تعبئة المشروب الغازي بعدة مراحل هي:

* **خزانات المشروب:** وفيها يتم تجميع المشروب بعد عمليات الخلط وإضافة النكهات والمواد الحافظة اللازمة في خزانات مصنوعة من الحديد غير القابل للصدأ، ثم يتم دفعه لوحدات الخلط والتبريد قبل إضافة ثاني أكسيد الكربون والماء المكربن إليه.

* **وحدة الكربنة:** وتمرر فيها مياه إنتاج المشروب التي تمثل أهم مرحلة من مراحل جودته، والتي يمكن للمستهلك من خلالها الحكم عليه من حيث احتوائه على القدر الكافي من غاز ثاني أكسد الكربون. ولضمان محتوى ثابت من غاز ثاني أكسيد الكربون ،يجب أن يؤخذ في الاعتبار مايلي:

– أن تكون نسبة الأكسجين بالمحلول أقل من ٠,٥ جزء في المليون.

– أن تكون درجة حرارة المحلول منخفضة أثناء عملية الكربنة.

* **نفخ وتشكيل العبوات**، ويتم فيها نفخ وتشكيل العبوات البلاستيكية والتي تأتي من مصانع إنتاج عبوات البولي إيثيلين تريفثاليت الأولية التشكل(perform) حسب الحجم المراد إنتاجه، في أكياس نظيفة ومعقمة.

يجب أن يمتاز الهواء المستخدم في عملية النفخ بالجودة والنقاوة العالية وخال من أية شوائب أو مواد هيدروكربونية ناتجة من

أجهزة توليد الهواء المضغوط. ويتم تركيب مجففات ومرشحات هوائية بقطر أقل من ٠,١ ميكرون وذلك للحفاظ على بيئة نقية خالية من الملوثات والعوالق ومعقمة تضمن عدم تلويث العبوات قبل عملية التعبئة.

المشاكل البيئية لصناعة المشروبات الغازية:

تمثل حماية البيئة أهم الركائز التي تؤمن سلامة الغذاء والمشروبات ، وذلك بسبب الآثار البيئية السيئة والملوثات التي تصاحب عمليات الإنتاج، والتي تؤثر بدورها على صناعة المشروبات الغازية والصناعات الأخرى (الدورة البيئية)، ومن أهم هذه الملوثات:

– بقايا عمليات إنتاج المياه وتتسبب في انسداد شبكة الصرف لارتفاع محتواها من المواد الصلبة نتيجة عمليات الترشيح والترويق، إلا أن استخدام المياه المعالجة الصالحة للشرب ساعد في تقليل تكون هذه المواد الصلبة، وتوجد العديد من قوانين حماية البيئة التي تنظم عمليات الصرف للمصانع ومصانع إنتاج المشروبات الغازية.

– بقايا عبوات الإنتاج البلاستيكية.

– المواد الكيميائية الناجمة عن غسيل الخطوط، ويؤدي صرفها بشبكة الصرف العامة بدون إجراء معالجة عليها إلى تأثيرات سلبية على الشبكة. وللتقليل والقضاء على التأثير البيئي السلبي لهذه الصناعة صدرت العديد من التشريعات والقوانين المنظمة لصرف مخلفات المصانع الغذائية ومصانع المشروبات الغازية ومعالجتها قبل الصرف.

الميــــاه المعبــــأة

تعد المياه المعبأة أحد أهم الصناعات في منطقة الخليج العربي، وذلك بسبب ندرة مصادر المياه العذبة في هذه المنطقة، حيث تتم عمليات إنتاج مياه الشرب «بالتحلية» عن طريق تحويل المياه المالحة إلى مياه خالية من الأملاح والمعادن صالحة للشرب والاستخدام لأغراض الإنتاج الغذائي المختلفة.

ويتم اختيار طريقة التحلية حسب نوعية مياه البحر ، حيث تعتمد معظم محطات التحلية الكبيرة بمنطقة الخليج العربي على طريقة التحلية بالتقطير، ويتم فيها رفع درجة حرارة المياه المالحة لدرجة الغليان، وبعد تكوّن بخار الماء يتم تكثيفه ومعالجته ليصبح ماء صالحا للشرب والاستخدام في الصناعات الغذائية المختلفة بعد إضافة بعض العناصر ضمن الحدود المسموحة بها.

يعتمد اختيار الطريقة المناسبة للتحلية على العوامل التالية:–

- **نوعية مياه البحر**

تصل كمية الأملاح الكلية المذابة في المياه الخليج العربي إلى حوالي ٥٥ ألف جزء بالمليون ولهذا السبب تفضل معظم محطات التحلية استخدام طريقة التقطير لإنتاج كميات كبيرة.

- **درجة حرارة مياه البحر**

يجب مراعاة قيم درجة حرارة مياه البحرعند تصميم المحطات بسبب توقف كمية الماء المنتجة على هذا العامل المهم ، كما أن للعوامل الطبيعية مثل «المد والجزر وعمق البحر وبعد مصدر المياه عن مصادر التلوث» دوراً في كمية الماء المنتج.

- **إنتاج وتعبئة مياه الشرب**

تصنف المياه المعبئة ضمن المواصفات الغذائية، ويسري عليها ما يسري على المياه الغازية من حيث الجودة والسلامة وذلك لضمان خلوها من بقايا المعالجة ومواد التنقية وملوثات أنابيب النقل وأجهزة المعالجة كما يوضح الجدولان (٣,٢). ولذا



● جمع بقايا عبوات مياه غازية لإعادة تصنيعها.

المادة الكيميائية	الحد الأقصى
١– بقايا مواد المعالجة	
كلور	٠,٦ ج. م. م
أحادي كلور أمين	٠,٣ ج. م. م
٢– نواتج التعقيم الثانوية	
برومات	١٠ ميكرو جرام / لتر
برومات ثنائي كلور وميثان	٦٠ ميكرو جرام / لتر
بروموفورم	١٠٠ ميكرو جرام / لتر
كلورال هيدرات (ثلاثي كلورو استيتالدهيد)	١٠ ميكرو جرام / لتر
كلوراك	٧٠٠ ميكرو جرام / لتر
كلوريت	٧٠٠ ميكرو جرام / لتر
كلوروفورم	٢٠٠ ميكرو جرام / لتر
كلوريد السيانوجين	٧٠ ميكرو جرام / لتر
ثنائي برومو أسيتونيتريل	٧٠ ميكرو جرام / لتر
ثنائي برومو كلورو ميثان	١٠٠ ميكرو جرام / لتر
ثنائي كلورو أسيتات	٥٠ ميكرو جرام / لتر
ثنائي كلورو اسيتونيتريل	٢٠ ميكرو جرام / لتر
ميثان ثلاثي الهلوجين	١ ميكرو جرام / لتر
٣– ملوثات المعالجة والتنقية	
أكريلاميد	٠,٥ ميكرو جرام / لتر
(إيبي كلورو هيدرين)	٠,٤ ميكرو جرام / لتر

● جدول (٢) الحد الأقصى لملوثات المعالجة والتعقيم والتنقية لمياه الشرب .

الملوث	الحد الأقصى (ميكروجرام/لتر)
أنتيمون	٢٠
بنزو الفابيرين	٧
نحاس	١٠٠٠
رصاص	١٠
نيكل	٢٠
فينيل كلوريد	٣

● جدول (٣) الحد الأقصى لملوثات أنابيب نقل المياه وأجهزة المعالجة.

تتم معالجتها داخل مصانع إنتاجها على عدة خطوات:

* **الاستقبال من الشبكة الرئيسة:** حيث يتم استقبال المياه الداخلة إلى المصنع داخل خزانات مصنوعة من الحديد المقاوم للصدأ (Stainlees steel) أو من مادة البولي إيثيلين وتتم معالجتها بمادة معقمة حسب درجة الحمل الميكروبي . في بعض الأحيان– ونظراً لعدم وصول جزء كافي من مادة التعقيم "الكمية المتبقية" والمسؤولة عن إزالة الميكروبات من المياه أثناء مرورها بشبكات التوزيع– تقوم المصانع بإضافة مواد تعقيم مناسبة لا تسبب لون أو طعم أو رائحة للمنتج. كما يستخدم بعضها مصدر طاقة "الأشعة فوق البنفسجية" لتعقيم المياه. يلي ذلك ترشيح المياه باستخدام مرشحات أولية بقطر ٢– ٥ ميكرون، يتبعه تمرير المياه على مرشح ميكروني بقطر ٠,٤٥ ميكرون.

وذلك للتخلص من جميع أنواع البكتيريا والكائنات الدقيقة، كما أنه يكون بمثابة وسيلة ميكانيكية للتعقيم. وللحفاظ على هذه الدرجة من النقاوة يتم حفظ المياه داخل خزانات مغلقة تماما ومزودة بمرشحات هوائية، وذلك لضمان عدم مرور أية ملوثات من بيئة المصنع للمياه وضمان انسيابية المياه وخروجها من الخزان دون الحاجة لمضخات ذات قوة عالية.

التعقيم والتطهير: وتؤديان دوراً هاماً في الحفاظ على سلامة المياه وجودتها عن طريق تعقيم والقضاء على أو تقليل عدد الكائنات الحية الدقيقة المرضة والمتلفة التي يمكن أن تتواجد في المياه قبل عملية التعبئة، وتتم عملية تعقيم وتطهير المياه بعدة وسائل منها:

– **الوسائل الحرارية:** وفيها يتم استخدام مصدر حراري لقتل الكائنات الحية الدقيقة بالمياه، وتعد هذه الوسيلة غير عملية نظراً لاستهلاكها العالي من الطاقة ورفع تكلفة المنتج.

– **الوسائل الميكانيكية:** وتتم بعد عملية التعقيم الكيميائي لإزالة أي شوائب أو مواد عالقة ، وفيها تمرر المياه على عدة مرشحات ميكرونية متدرجة من القطر الأكبر حتى الأصغر حيث تمر المياه مثلاً بمرشح ٥ ميكرون ، ثم إلى مرشح أقل قطراً إلى ٢ ميكرون وهكذا حتى ٠,٤٥٠ ميكرون كمرشح نهائي.–



– **الوسائل الضوئية (الأشعة):** وتستخدم فيها الأشعة فوق البنفسجية (UV) قصيرة الطول الموجي للقضاء على المحتوى الميكروبي، حيث تركب مصادر أشعة (UV) على خط الإنتاج ويتم ضبط معدل سريان المياه المتدفقة بحيث يوفر فترة كافية لبقائها أمام مصدر الأشعة للقضاء على الميكروبات بالدرجة المطلوبة لتطهيرها.

– **الوسائل الكيميائية:** وفيها تستخدم مواد كيميائية لها تأثير مؤكسد قوي وهدام لجدار الخلية للكائنات الحية الدقيقة.

ومن أمثلة أشهر مواد التعقيم المستخدمة في إنتاج مياه الشرب:

١– **الكلور (Chlorine):** ويعد أشهر مواد التعقيم المستخدمة في تعقيم مياه الشرب لما له من مميزات تقنية ، ويندر استخدامه في مصانع إنتاج مياه الشرب أو المشروبات الغازية نظراً لما له من رائحة وخطورة في التعامل معه، حيث يتم استخدام بدائل أكثر أمنا و أقل من ناحية السمية والخطورة تقوم بتوليد الكلور مثل هيبوكلوريت الصوديوم، وهيبوكلوريت الكالسيوم.

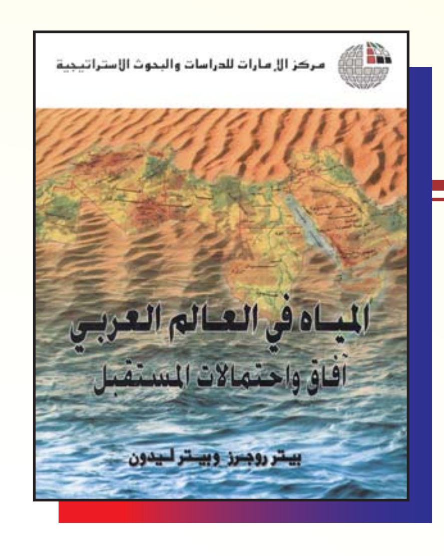
٢– **ثاني أكسيد الكلور (Chlorine dioxide):** ويستخدم بواسطة بعض المصانع كمعقم ابتدائي يقضي على المحتوي الميكروبي في بداية دور الإنتاج، كما يتم استخدامه في تعقيم أدوات وخطوط الإنتاج ، إلى جانب استخدامه في تعقيم القناني المستعادة والمصنوعة من الزجاج.

٣– **فوق أكسيد الهيدروجين (Hydrogen Peroxide):** ويتميز بالقضاء على الميكروبات، وله صفات تميزه عن غيره من مواد التعقيم الأخرى، نظراً لعدم تأثر الخواص الحسية للمياه المنتجة بسبب عدم وجود رائحة له. وقد أُجريت في السنوات القليلة الماضية العديد من الأبحاث لتثبيت مادة فوق أكسيد الهيدروجين باستخدام جزيئات الفضة الغروية.

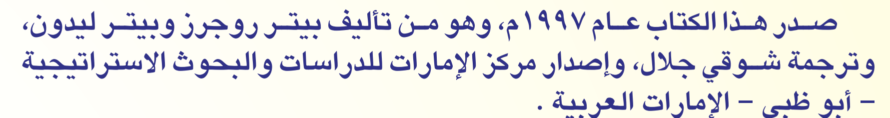
٤– **غاز الأوزون Ozone:** وهو غاز مؤكسد يقضي على الكائنات الدقيقة بكفاءة عالية ولايسبب أي رائحة، وقد تم اختراع أول جهاز تفريغ كهربائي لإنتاجه عام ١٨٤٠م عن طريق شركة سيمنز.

عرض كتاب

المياه في العالم العربي آفاق واحتمالات المستقبل



عرض: د. علي بن عبدالله الجلعود



صدر هذا الكتاب عام ١٩٩٧م، وهو من تأليف بيتر روجرز وبيتر ليدون، وترجمة شوقي جلال، وإصدار مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية - أبو ظبي - الإمارات العربية .

يمثل الكتاب أحد مطبوعات مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية الذي أصدر ٨٥ كتاباً حتى مايو ٢٠٠٨م، و ١٢٩ سلسلة من الدراسات الاستراتيجية حتى إبريل ٢٠٠٨م، إضافة إلى ١١٥ محاضرة وعدد من الكتب والمحاضرات باللغة الإنجليزية، حيث حرص المركز أن تكون في متناول الجميع . وقد ساهت هذه الدراسات في إثراء المكتبة العربية، ويسعى المخططون والباحثون للحصول عليها لما لها من أهمية استراتيجية .

بدأ المركز في هذه الإصدارات منذ أكثر من ١٤ عاماً، ووضع على رأس أولوياته هدف نشر الثقافة العلمية في مختلف القضايا والموضوعات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والمعلوماتية الاستراتيجية والتي تهم دول الخليج العربي بصفة خاصة والقضايا المتعلقة بالعالم العربي والمستجدات الدولية بصفة عامة .

يقع الكتاب في أربعمائة وست وتسعين صفحة، وينقسم إلى: مقدمة وأحد عشر فصلاً، ومراجع إنجليزية .

تتحدث المقدمة عن خلفية ومشكلة المياه، والتي من أهم أسبابها انخفاض نسبة الأمطار وتعذر التنبؤ بها، إضافة إلى الزيادة المضطردة في السكان الذي يصل معدله حوالي ٣٪ سنوياً. كذلك أصبحت المياه سلعة اقتصادية ولا مناص من اعتراف الحكومات والمجتمعات العربية بالطبيعة الاقتصادية للمياه، وأن هذا المبدأ لا يتناقض مع شرط العدالة الذي يقضي بأن المياه الضرورية للصحة يجب أن تتوفر لجميع أفراد المجتمع بتكلفة معقولة .

يرى المؤلف في **الفصل الأول** أن مشكلات المياه في العالم العربي تنحصر في إدارة الموارد النادرة، حيث تواجه مختلف دول المنطقة مشكلات متفاوتة في قطاعات المياه بها، فبعض الدول لا تملك إلا قدراً ضئيلاً من المياه أو لا يوجد بها مجال لموارد إضافية، بينما تملك دول أخرى موارد كافية، ولكن لا تحسن تنظيم مواردها . تشكل الموارد المائية في العالم العربي بشكل عام ١٪ من الموارد العالمية، بينما يشكل السكان ٣٪ من سكان العالم. وورد في هذا الفصل حصة الفرد من المياه المتجددة وجداول للاستخدامات المختلفة من المياه ونسبة للاكتفاء الذاتي من السلع في الدول العربية من عام ١٩٧٠ - ١٩٩٠م والسياسات والإجراءات الحكومية وضرورة صياغة سياسات قومية منسقة؛ للحد من مشكلة تناقص المياه .

خُصص **الفصل الثاني** للحديث عن المياه العابرة للحدود ومعوقات التعاون الدولي في الشرق الأوسط، مشيراً إلى أن مسألة استخدام المياه في أحواض الأنهار العابرة للحدود في الشرق الأوسط تشكل نموذجاً واضحاً للتحدي الذي يستلزم العمل الجماعي، ولكنها مسألة قلما يتصدى لها أحد، أو يصل إلى حلول لها. ويشبّه البعض أنهار الشرق الأوسط بالسلعة العامة، وهذا غير صحيح؛ لأن الوصول إليها ليس أمراً خالياً من القيود مع وجود تناقض بين المبادىء وأنها بين طرفي نقيض، حيث يوجد مبدأ حق السيادة الكاملة على المياه داخل الحدود، ومبدأ آخر يعطي لكل المنتفعين بالنهر الحق على الاعتراض لأي إجراء منفرد، وضرب بعض الأمثلة المحددة مثل: الواقع بين تركيا والعراق .

استعرض **الفصل الثالث** نظرة شاملة إلى الدول والأقاليم، مشيراً إلى أن أشكال الحياة وسبل العيش في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا خضعت على الدوام للمياه المتاحة وعانت شعوب المنطقة منذ القدم من نقص المياه، حيث يذكر التاريخ أن الدولة العثمانية أوفدت بعثات إلى أعالي النيل لحل مشكلة نقص مياهه عام ١٩٢٩م، كما أن بريطانيا حينما وضعت اتفاقية مياه النيل عام ١٩٤٩م، استطاعت فرض قيود على مستعمراتها في أعالي النيل وشرق أفريقيا تقضي بعدم استخدام مياه روافد النيل، ولكن هذه الاتفاقية لم تنفذ . وتحاول بعض الحكومات أن تظهر التزامها بزيادة ميزانيتها القومية من المياه عن طريق إضافة مياه جديدة على الأقل بالبيانات العامة عن طريق الخزانات متعددة الأغراض، كما هو الحال في مصر والعراق أو النقل عبر مسافات طويلة كما في ليبيا أو التحلية في الدول النفطية .

استعرض **الفصل الرابع** المنطقة العربية والمشكلات والآفاق للمياه، موضحاً أن المنطقة العربية تعد من أقل المناطق في حصة الفرد من المياه، إذ تبلغ حصة الفرد فيها ١٧٠٠م³/سنوياً مقارنة بالمعدل العالمي الذي يصل إلى ١٣٠٠٠م³/سنوياً للفرد. وتشير التقديرات الواردة في دراسات ووثائق كثيرة أن المتوسط السنوي لموارد المياه في المنطقة العربية هو ٣٣٨ بليون م³ منها ٢٩٦ بليون م³ مياه سطحية و ٤٢ بليون م³ مياه جوفية متجددة. ويقدر الاستخدام الحالي للمياه ١٧٢ بليون م³، منها ١٤٠ بليون م³ من المياه السطحية، كما يقدر أن يصل في عام ٢٠٣٠م إلى ٤٣٥ بليون م³، أي أن الفجوة تصل ١٠٠ بليون م³ سنوياً .

تناول **الفصل الخامس** المشرق العربي وتاريخ المياه ومشكلاتها وآفاقها المستقبلية ودور المياه في تاريخ المنطقة، حيث يؤكد الدين والتقاليد القديمة على أهمية المياه في المشرق العربي. فقد جاء في القرآن الكريم في قوله تعالى ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ الأنبياء: ٣٠، ووصف

القرآن والعهد القديم كيف ضرب موسى الصخرة وتفجر الماء، كما عبر سفر التكوين بوضوح عن أن ندرة المياه والغذاء كانت منذ القدم مشكلة تواجه البشر، خاصة أن جميع الامبراطوريات التي ظهرت في المنطقة كانت تعتمد على الزراعة والمياه. وورد في هذا الفصل خصائص ومصادر الأنهار في المنطقة (دجلة، الفرات، الليطاني والأولى، العاص، الأردن وبحيرة طبرية واليرموك).

تطرق **الفصل السادس** الى تنمية موارد المياه في المغرب العربي، حيث أدركت شعوب المغرب العربي- مثل بقية الشعوب منذ فجر التاريخ- الدور الاستراتيجي للمياه في حياة الإنسان خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، فقد أقيمت المدن قرب مصادر المياه واستغلت جميع الموارد المائية، وعاشت شعوب المنطقة منذ تلك القرون في تناغم مع البيئة والمياه حولها، مستفيدة من السنوات المطيرة وتحسن التعامل مع سنوات الجفاف. ولكن تغيرت الظروف الاجتماعية والاقتصادية تغيراً ملحوظاً منذ مطلع القرن الحالي بسبب تزايد نمو السكان وتحسن الظروف المعيشية والتوسع الحضري. ولمواجهة الارتفاع في الطلب على المياه الذي تسارع كثيراً خلال النصف الثاني من القرن العشرين؛ لجأت دول المنطقة إلى تنفيذ سياسات واستراتيجيات محددة لتطوير موارد المياه تتكامل داخل إطار سياسات التنمية الاجتماعية والاقتصادية والقومية، وأمكن إحراز التقدم في تنظيم موارد المياه بالمنطقة، غير أن الأمر لايزال يحتاج إلى جهود جبارة تضع في الاعتبار حساسية وضع المياه.

خصص **الفصل السابع** للمياه في شبه الجزيرة العربية مشكلات وآفاق المستقبل، حيث تقع شبه الجزيرة في منطقة شديدة الجفاف ولديها موارد محدودة من المياه العذبة القابلة للتجدد، وأن هذه الموارد المحدودة تم استغلالها إلى أبعد مدى ممكن. وخلال العشر سنوات (١٩٨٠ - ١٩٩٠م) تضاعف الطلب على المياه للأغراض الزراعية إلى حوالي ٨ مرات رغبة في تحقيق الاكتفاء الغذائي، كما تزايد الاستهلاك المنزلي للمياه بمقدار ٣ أضعاف خلال نفس الفترة. ولمواجهة الطلب عن الزيادات ركزت بعض الدول إلى الزيادة في إنتاج المياه المحلاة، إذ من المتوقع أن يزيد الطلب على المياه إلى الضعف للصناعة والاستهلاك المنزلي. أما الطلب على المياه للأغراض الزراعية فسوف يرتفع إلى النصف مع افتراض نسبة نمو سنوية منخفضة تصل إلى ١٪ خلال الفترة من ١٩٩٠ - ٢٠١٠م. ولمواجهة الطلب على المياه مستقبلاً لابد من إجراء بنية تحتية مؤسساتية قادرة على التنسيق وتنظيم السياسات المعقدة للمياه داخل كل دولة وبين الدول المجاورة.

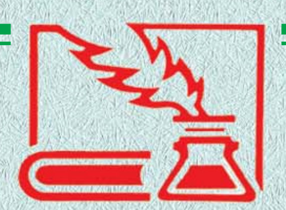
تطرق **الفصل الثامن** إلى التحلية كأسلوب جديد لتوفير المياه، حيث أن صناعة تحلية المياه مهيأة لكي تصبح من أهم الصناعات الكبرى، ومن المحتمل أن يكون لها آثار إيجابية على البيئة، وستكون هذه الصناعة مطلوبة على نطاق واسع في الدول الصناعية والنامية على السواء، ولذلك ينبغي أن تتضافر الجهود في هذا المجال الحيوى والاستفادة على نحو أفضل من الخبرة التي تم اكتسابها حتى الآن خاصة خبرة الدول النفطية. ويتعين الجمع بين هذه الخبرة وبين الخبرة المتاحة في الدول الصناعية، وذلك عن طريقة إنشاء المؤسسات الدولية اللازمة للنهوض بهذه الصناعة والتوسع في نطاق أعمال البحوث العامة، ومساعدة العملاء المحتملين لوحدات التحلية على اختيار الوحدات المناسبة، وكذلك إنشاؤها وإدارتها.

تناول **الفصل التاسع** تغير المناخ العالمي وآثاره على توافر المياه في العالم العربي، حيث أنه من الملاحظ أن التغيرات الجارية والمتوقعة في المناخ بكل أبعادها العالمية والإقليمية؛ يمكن أن تتفاقم بشكل خطير مع مشكلة تأمين المياه لسكان المنطقة العربية وتأمين الأغذية التي تعتمد على المياه خاصة في منطقة ذات حرارة مرتفعة شحيحة المياه. وتشير الدراسات التي أجريت حديثاً أن زيادة الغازات تدفئ الغلاف الجوي وتعمل على زيادة الحرارة ليلاً، حيث أن هذه الزيادة مهمة لنمو النبات وزيادة تنفسه. كما أن انخفاض النمو في مناطق معينة هي أصلاً مرتفعة الحرارة؛ يجعل النبات يستهلك المزيد من المياه من خلال البخر نتح، مما يتطلب بعض الاجراءات المعينة للتحولات المناخية المرتفعة، وهي التخطيط للمستقبل ووضع الاعتبار لجميع عناصر التغير المناخي في نواحي الهيدرولوجيا والاقتصاد والبيئة والأمن، وإجراء تقييم للمكاسب قصيرة المدى مقابل التكاليف بعيدة المدى، والتعاون والتنسيق على المستوى الاقليمي.

استعرض **الفصل العاشر** الصراع على المياه واستخدامها في الشرق الأوسط، مشيراً إلى وجود قائمة نموذجية للمسائل التي تدور حول المياه وغيرها من الموارد، والتي يمكن بشكل مشروع وقانوني إدراجها تحت عنوان أعم من مصطلح الأمن، مثل: الزراعة وهي عنصر مهم عسكرياً وإقتصادياً. ويستلزم الأمن الغذائي- يختلف عن الاكتفاء الذاتي- تأمين الغذاء الكافي لتلبية الحد الأدنى من غذاء السكان. كما تمثل الضغوط السكانية ضغوط على المياه والموارد، مما يشكل خطراً على الأمن القومي، حيث أن ندرة المياه التي تتعدى عواقبها حدود الدولة تعد مصدراً مهماً للأمن والقوة السياسية.

تناول **الفصل الحادي عشر** جدول أعمال للأعوام الثلاثين القادمة، حيث نجم عن ارتفاع أسعار النفط خلال السنوات الماضية تغير في شروط التجارة بين الدول المتقدمة والدول النفطية خاصة العربية منها، وأدى هذا التغير إلى تكوين ثروات قومية ضخمة، وتحسن عام في مستوى معيشة الدول العربية، وزيادة هائلة في مستلزمات رفاهية الطبقة المتوسطة، حيث جاءت على رأس هذه المستلزمات الزيادة الكبيرة في كميات المياه المطلوبة أولاً للاستخدام المنزلي ثم لأغراض الزراعة والصناعة، الأمر الذي يتطلب إيجاد خطة للمياه في الدول العربية وعلى مدى ثلاثين عاماً. تتضمن هذه الخطة مجالات الاهتمامات المشتركة مثل الزراعة، والتي تعد أكبر مستهلك للمياه الأمر الذي يتطلب رفع كفاءة استخدام مياه الري واستخدام محاصيل أقل استهلاكاً للمياه.

يعد الكتاب إضافة جديدة للمكتبة العربية، حيث يتطرق إلى استراتيجيات وإدارة أهم مورد طبيعي في العالم بشكل خاص، وهو الماء. وقد أوضح الكتاب الأسس التي يجب أن يتبعها المختصون ومتخذو القرار في الوطن العربي من المحيط إلى الخليج لإدارة هذا المورد الهام، وعلاقة الدول العربية بالدول المجاورة التي ترتبط معها بعلاقات اقتصادية وسياسية، وتسيطر على هذا المورد الحيوي من الناحية الجغرافية، مثل نهري دجلة والفرات ونهر النيل. وبالرغم من أن المعلومات الواردة في الكتاب تعتبر الآن قديمة، إلا أنها تعد أساسية ومفيدة. يُقترح على الباحثين والمخططين في الوطن العربي أن يطلعوا على هذا الكتاب والاستفادة من المعلومات الجيدة التي تضمها دفتيه.



كتب صدرت حديثا

الانحراف الفكري وأثره على الأمن الوطني في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٧/٢٠٠٦م عن الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية، وهو عبارة عن البحث الفائز لجائزة المجلس للبحوث الأمنية لعام ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م، الذي أعده الدكتور / **محمد دغيم الدغيم**، من كلية التربية الأساسية بدولة الكويت.

يقع الكتاب في ٢٦٣ صفحة من القطع المتوسط، ويضم بين دفتيه خمسة فصول وتوصيات ومراجع وملاحق.

تتناول فصول الكتاب الخمسة ما يلي: الانحراف الفكري المفهوم العام، الأمن الوطني، الانحراف الفكري والأمن الوطني – الآثار والمخاطر، الوقاية والعلاج من الانحراف الفكري، الدراسة الميدانية.

التعليمات الوطنية لإدارة نفايات المواد المشعة الطبيعية ونقلها

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام٢٠٠٨م/١٤٢٩هـ، وهو من إصدارات معهد بحوث الطاقة الذرية **بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.**

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٨٨ صفحة من القطع المتوسط تتناول موضوعه من خلال خمسة أبواب موثقة بجداول وأشكال توضيحية وملحق المصطلحات.



جاءت عناوين فصول الكتاب بالترتيب كما يلي :–

الأسس التنظيمية العامة لإدارة نفايات المواد المشعة الطبيعية، مسؤوليات ومتطلبات إدارة نفايات المواد المشعة الطبيعية، تصنيف نفايات المواد المشعة الطبيعية، إدارة نفايات المواد المشعة الطبيعية، نقل نفايات المواد المشعة الطبيعية.

سلامة وصحة الغذاء

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام ١٤٢٨ هـ – ٢٠٠٧ م عن دار الزهراء للنشر والتوزيع وهو من تأليف كل من : **أ.د. زبيدة عبد رب النبي بخيت و أ. د. فادية يوسف عبد المجيد، والدكتورة نوال عبد الله البدر**. تبلغ عدد صفحات الكتاب ٣١١ صفحة وقد تناولت فصوله – بالترتيب – ما يلي :

المصطلحات، سلامة الغذاء، أسس طرق حفظ الأغذية، التسمم الغذائي، التسمم الكيميائي، إجراءات سلامة الغذاء، معيقات الاستفادة من الغذاء، الدواء والغذاء، الحساسية الغذائية، الغذاء والسرطان، الجودة، المواصفات القياسية للأغذية.



حـاسـة الـذوق

خلق الله الإنسان في أكمل صورة ﴿ لَقَدْ خَلَقْنَا الإِنسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴾ التين: آيه (٤)، **فركبه من أجهزة وأعضاء لكل منها وظيفة أو وظائف محددة، مثل أجهزة الحواس التي تجعل الإنسان يتكيف ويحس بالبيئة من حوله (السمع، والبصر، واللمس، والشم، والذوق).**

موضوع فلذات أكبادنا لهذا العدد يتعلق بحاسة الذوق التي يقوم بها اللسان إضافة إلى مهامه الأخرى كتحريك الطعام داخل الفم والمساعدة على هضمه وبلعه، والمساعدة على الكلام وتنظيم مخارج الحروف والكلمات.

ومع أن اللسان عضو واحد، إلا أن الخالق سبحانه وتعالى أودع فيه خصائص متميزة، إذ أن لكل مساحة منه خاصية معينة لتذوق نوع من أنواع الطعام (حامض، حلو، مر، مالح). يمكن رسم خارطة توضح المناطق المختلفة لكل نوع من أنواع الطعام.

يسعدنا أن نقدم لفلذات أكبادنا التجربة التالية التي يمكن بواسطتها تحديد المناطق المختلفة من اللسان.

● الأدوات

ملح، وعصير ليمون، ومحلول سكر، وشاي أسود غير محلى(مر)، ومناديل، وماء .

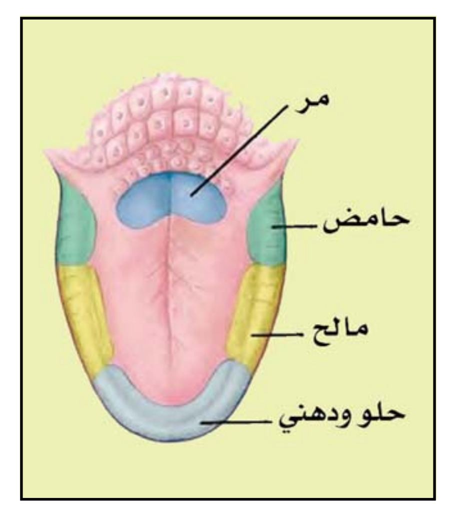
● خطوات العمل

١– جفف لسانك بمنديل، ثم ضع قطرة من الليمون على رأس اللسان ثم على الجانبين، ثم على ظهره، ثم على وسطه، ماذا تلاحظ؟

٢– كرر نفس الخطوات السابقة – بعد غسل اللسان بالماء وتجفيفه بمنديل – مع محلول السكر، ماذا تلاحظ؟.

٣– كرر نفس الخطوات السابقة – بعد غسل اللسان بالماء وتجفيفه بمنديل – مع محلول الملح، ماذا تلاحظ؟.

٤– كرر نفس الخطوات السابقة – بعد غسل اللسان بالماء وتجفيفه بمنديل – مع الشاي المر، ماذا تلاحظ؟.



● شكل (١)

● الاستنتاج

١– نلاحظ من الخطوة الأولى أن جانبي اللسان فقط هما اللذان أحسا بطعم الليمون.

٢– نلاحظ من الخطوة الثانية أن منطقتي طرف اللسان ووسطه فقط هما اللتان أحستا بطعم السكر.

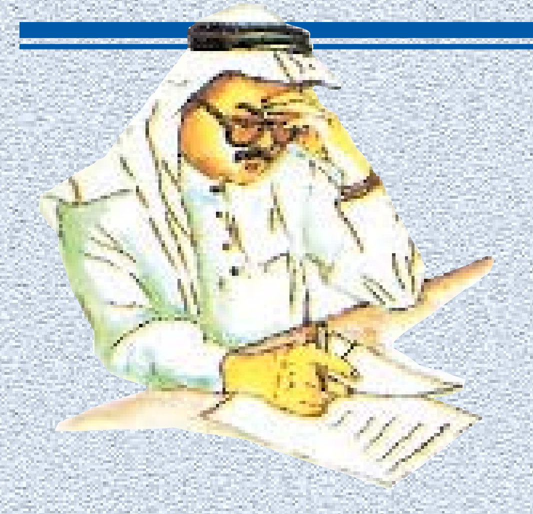
٣– نلاحظ من الخطوة الثالثة أن طرف اللسان فقط أحس بطعم الملح.

٤– نلاحظ من الخطوة الرابعة أن ظهر(مؤخرة) اللسان فقط أحست بطعم الشاي المر.

من خلال تلك الملاحظات يمكن رسم خريطة توضح تلك المناطق كما في الشكل المرفق.

المصدر

مدخل إلى علم الأحياء (٤٢)
سلسلة أوسبورن
المؤسسة العربية للدراسات والنشر



مساحة للتفكير

مسابقة العدد

تقسيم الإبل

اشترك عدد من الرعاة في شراء مجموعة من الإبل ، وبعد عدة سنوات بلغ مجموعها ٦٨ بعيراً، حيث اتفقوا على تقسيمها فقال أحدهم إن لي نصفها وقال الثاني إن لي ثلثها وقال الثالث إن لي تسعها ، وأتفقوا على أن يكون التقسيم عليهم أحياء دون أن يضطروا إلى ذبح أي منها . فاحتاروا كيف يتم ذلك، وأثناء ذلك مر بهم راع إبل آخر، فعرضوا عليه المساعدة فقال إن الامر سهل جداً ، فما هو الحل الذي اقترحه الراعي عليهم بحيث أخذ كل منهم نصيبه كاملاً دون أن يضطروا إلى ذبح أي منها .

إذا عرفت الحل فلاتتردد في إرساله إلى المجلة لعلك تفوز باحدى الجوائز .

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **تقسيم الإبل** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي : ـ

١ـ ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢ـ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣ـ يوضع عنوان المرسل كاملاً مع ذكر رقم الاتصال (هاتف، فاكس، بريد إلكتروني).

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله تعالى .

حل مسابقة العدد السابق

الكأس والمـــاء

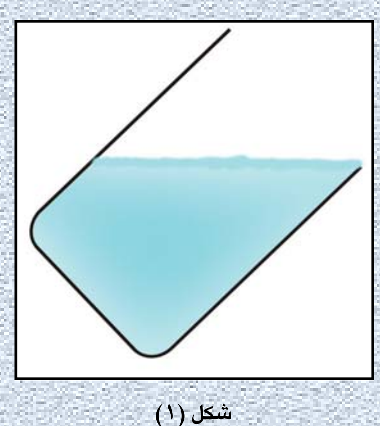
قراءنا الأعزاء

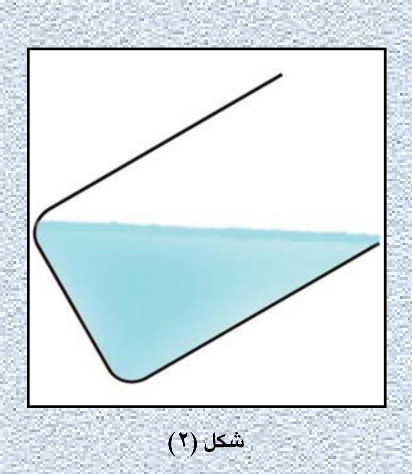
هذا السؤال من الأسئلة التي لا يحتاج حلها إلى معادلات معقدة ولا إلى مقاييس دقيقة، بل يحتاج إلى فطنة القارىء ودقة ملاحظته، حيث يتمثل الحل في أن يقوم أسامة بإمالة الكأس إلى أن يقترب الماء من حافته السفلية الخارجية، ثم ينظر إلى داخل الكأس. وهنا توجد ثلاثة احتمالات، هي:

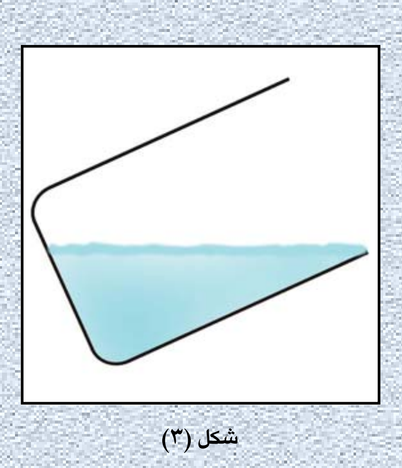
١- أن يكون سطح الماء يغطي أكثر من حافة قاع الكأس العلوية، وفي هذه الحالة تكون كمية الماء أكثر من نصف الكأس، شكل (١).

٢- أن يكون سطح الماء يلامس تماماً الحافة العلوية لقاع الكأس، وفي هذه الحالة تكون كمية الماء مساوية لنصف الكأس تماماً، شكل (٢).

٣- أن يكون مستوى الماء أقل من حافة قاع الكأس العلوية، وفي هذه الحالة تكون كمية الماء أقل من نصف الكأس، شكل (٣).


شكل (١)


شكل (٢)


شكل (٣)

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة **العدد السابق**، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة .

ونتمنى لمن لم يحالفهم الحظ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة.

كيف تعمل الأشياء

الأكيــــاس الهوائيــة



إعداد : د. ناصر بن عبدالله الرشيد

شغلت حوادث السيارة وما ينتج عنها من وفيات وإعاقات حركية وفكرية تفكير مصممي ومصنعي السيارات فجعلتهم يبحثون عن أفضل الطرق للتقليل من أضرارها؛ فظهر حزام الأمان الذي أصبح استخدامه إجبارياً في معظم دول العالم.

شكل حزام الأمان لعدة سنوات الكابح المجهول في السيارات، ومع ذلك دار – لعدة سنوات – حول فعاليته جدل كبير، خصوصاً بالنسبة للأطفال، ولكن مع مرور الوقت قامت كثير من الدول بتعديل قوانين المرور لكي تلزم مصنعي السيارات بتزويد السيارات بالأحزمة المناسبة وجعل استخدامها إلزامياً. لتحسين وسائل السلامة فكر العلماء في وسيلة أخرى أطلق عليها الأكياس الهوائية (Air bags).

أنقذت الأكياس الهوائية حياة الآلاف منذ استخدامها في بداية الثمانينات من القرن الماضي، لأنها عندما تصدم السيارة بجسم ما، فإن الكيس الهوائي سينتفخ في أقل من عشر الثانية لحماية السائق أو الراكب من الاصطدام باللوحة الأمامية للسيارة.

هدف استخدم الأكياس الهوائية

نظراً لأن جسم الراكب يكتسب سرعة السيارة حسب قانون القصور الذاتي **لنيوتن**، فإن توقفها الفجائي نتيجة للاصطدام بجسم ما، مما يؤدي إلى ارتطام هذا الجسم بعجلة القيادة أو اللوحة الأمامية؛ ولذلك فإن الهدف من الأنظمة الداعمة مثل حزام الأمان أو الأكياس الهوائية هو المساعدة في إيقاف اندفاع الراكب بسهولة ويسر دون أن يتعرض لأضرار خطيرة.

أنواع الأكياس الهوائية

تصنف الأكياس الهوائية حسب موقعها في المركبة والوظيفة التي تؤديها إلى ثلاثة أنواع، هي:

• الأكياس الأمامية

تجهز معظم السيارات الحديثة بكيس هوائي للسائق وآخر للراكب الأمامي؛ لحمايتهم – بإذن الله تعالى – عند حدوث التصادم الأمامي، خصوصاً عندما تستخدم بطريقة صحيحة مع حزام الأمان. فهي تحمي كل من الأطفال الكبار والبالغين، ولكنها لا تعمل بطريقة سليمة مع كراسي الأطفال الرضع التي تكون مواجهة للخلف، بل قد تسبب لهم إصابات خطيرة، وقد تقتل الأطفال، وكذلك البالغين غير المربوطين جيداً بحزام الأمان، إذا كانوا يجلسون قريباً من اللوحة الأمامية، أو الذين يندفعون بقوة إلى الأمام أثناء التوقف المفاجيء.

• الأكياس الجانبية

تشير الدراسات إلى أن حوالي ٤٠٪ من الإصابات الخطرة تحدث نتيجة للاصطدام الجانبي، وأن ٣٠٪ من جميع الحوادث تتم نتيجة اصطدامات جانبية؛ ولهذا استجاب معظم مصنعي السيارات مع هذه الدراسات وقاموا بتدعيم أبواب السيارات وحلوقها، وأرضياتها، وسقوفها.



• الأكياس الجانبية



• الأكياس الأمامية

وقد اتجهت حديثاً صناعة السيارات إلى توفير أكياس هوائية جانبية لحماية راكبي المركبات. ويقول المهندسون: إن تصميم أكياس هوائية جانبية أصعب بكثير من تصميم أكياس هوائية أمامية.

اختبر مهندسو سيارات فولفو طرقاً مختلفة لتثبيت الأكياس الهوائية التي تقي من الصدمات الجانبية، فاختاروا ظهر المقعد لأنه يحمي الركاب من جميع الأحجام، بغض النظر عن وضع المقعد، مما يسمح بوضع حساس ميكانيكي قادح (Triggering Mechanical Sensor) على جانب وسادة المقعد تحت السائق أو الراكب، وهذا يمنع الكيس الهوائي من الانطلاق في حالة الصدمة التي لا تتلف جانب السيارة. كما أن تثبيت الكيس الهوائي في ظهر المقعد يوفر ميزة هامة تتمثل في عدم انطلاق الكيس نتيجة لاصطدام المشاة أو دراجة هوائية في جانب السيارة، إذ أنها تحتاج إلى اصطدام بسرعة لا تقل عن ١٩كم لانطلاق الكيس.

أما مهندسو سيارات (BMW) فقد اختاروا تثبيت الكيس الهوائي في الباب، حيث يمتلك فراغاً كبيراً يسمح بوجود كيس كبير يوفر أماناً أكثر للسائق والراكب.



● أكياس الرأس

● أكياس الرأس

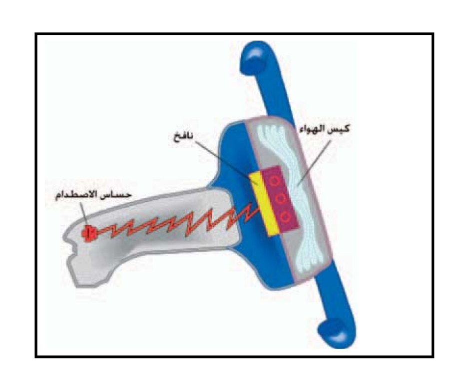
يشبه الكيس الهوائي الخاص بالرأس – يطلق عليه التركيب الأنبوبي المنتفخ (Inflatable Tubular Structure) – تقريباً السجق الكبير. يختلف هذا النوع عن الأكياس الهوائية الأخرى، من حيث أنه مصمم لكي يبقى منتفخاً لمدة خمس ثواني، مما يوفر حماية كافية للرأس ضد الصدمات، ومن خلال عمله مع الأكياس الهوائية الجانبية فإن التركيب الأنبوبي القابل للانتفاخ يوفر حماية أفضل في حالة الاصطدام الجانبي، كما يوجد هناك خيار آخر لحماية الرأس من الاصطدامات الجانبية تتمثل في الأكياس الهوائية المصممة على شكل ستارة (Curtain Airbag).

مكونات الكيس

يتكون نظام الكيس الهوائي من ثلاثة أجزاء، شكل (١) هي :

● الكيس

يتكون الكيس (Bag) من نسيج رقيق من النايلون مطوي داخل عجلة القيادة أو في اللوحة الأمامية للسيارة للراكب بجوار



● شكل(١) أجزاء نظام الكيس الهوائي

السائق. يستخدم مصنعو الأكياس الهوائية مسحوق نشا القمح أو مسحوق التالك؛ لإبقاء الكيس مرن وطري أثناء وجوده في مستودعه؛ ولتسهيل عملية انزلاقه أثناء الانتفاخ وخروجه من مستودعه.

● الحساس

يوجد حساس (Sensor) يوجه الأمر للكيس الهوائي بالانتفاخ، حيث يتحسس قوة الاصطدام التي تعادل قوة اصطدام سيارة تسير بسرعة ١٦-٢٤ كم/ساعة في جدار من الطوب.

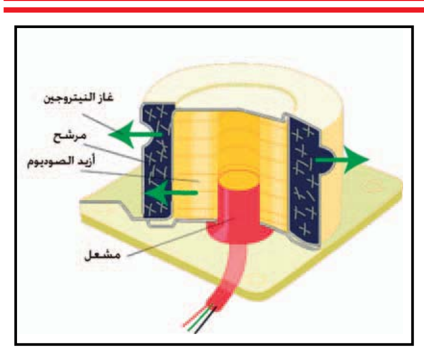
● نظام النفخ

يعمل نظام النفخ (Inflation system) شكل (٢) بطريقة مشابهة تماماً لما يحدث في صواريخ الوقود الصلب، حيث يحتوي على مادة أزايد الصوديوم (Sodium azide) (NaN_3)، ونيتريت البوتاسيوم (KNO_3). تتفاعل هاتين المادتين بسرعة هائلة منتجة كمية كبيرة من غاز النيتروجين الحار، فيعمل هذا الغاز على نفخ الكيس فيندفع خارج مستودعه في عجلة القيادة أو اللوحة الأمامية. ينتفخ كيس الهواء في حالة الاصطدام بسرعة عالية، مما يجعله يصطدم بأي شيء قريب من اللوحة الأمامية بقوة كافية لإحداث جروح خطيرة أو الوفاة.

مخاطر الأكياس الهوائية

منذ الأيام الأولى لاستخدام الأكياس الهوائية في السيارات والخبراء يوصون باستخدامها مترادفة مع حزام الأمان، لضرورته – بإذن الله – لأن الأكياس تفيد فقط في حالة التصادم من الأمام، أما حزام الأمان فإنه يفيد في حالة الضربات العنيفة، أو تحطم السيارة، إضافة إلى التصادم من الخلف، ومع تقدم تقنية الأكياس الهوائية فإنها لازالت غير فعالة إلا مع وجود حزام الحوض والكتف.

لم يستغرق الخبراء وقتاً طويلاً لمعرفة أن قوة اندفاع الكيس الهوائي يمكن أن تسبب أذى بالغاً للأشخاص الذين يجلسون قريباً منها، وقد حدد الباحثون بأن منطقة الخطر



● شكل(٢) نظام نافخ الكيس الهوائي

لكيس السائق تتراوح ما بين ٥إلى ٨ سم، وهكذا فإن وضع السائق على مسافة تتجاوز ٢٥سم تعطيه مجالاً واسعاً من السلامة. تقاس هذه المسافة من مركز عجلة القيادة إلى القفص الصدري، فإذا كانت المسافة الحالية أقل من ذلك فيمكن تعديلها بإحدى الطرق التالية:

١- تحريك مقعد السائق إلى الخلف إلى أبعد مسافة يستطيع معها الوصول إلى دواسة الوقود بسهولة تامة.

٢- إمالة ظهر مقعد السائق قليلاً إلى الخلف، بحيث يمكنه أن يحصل على المسافة الآمنة بتحريك مقعده إلى الخلف، وإذا كانت عملية إرجاع ظهر المقعد تعيق رؤية الطريق فإن السائق يستطيع رفع مقعده إلى الأعلى باستخدام نظام رفع المقعد- ليست جميع السيارات تمتلك مثل هذا النظام – أو يمكن استخدام وسادة صلبة وغير قابلة للانزلاق.

٣- يمكن تعديل وضع عجلة القيادة بحيث يصبح مركزها المشتمل على الكيس الهوائي متجهاً نحو الصدر، وليس نحو الرأس أو الرقبة.

أنظمة تحكم ركوب الأطفال

تختلف الأنظمة بالنسبة للأطفال، نظراً لأن الأكياس الهوائية قد تسبب إصابات خطيرة أو الموت للأطفال غير المربوطين أو الذين يجلسون قريباً جداً منها، أو يلقيهم التوقف المفاجيء نتيجة للاصطدام باللوحة الأمامية للسيارة، وقد اتفق الخبراء على أهمية النقاط التالية لسلامة الأطفال:

– يجب ربط الأطفال ذوي العمر ١٢سنة أو أقل بطريقة مناسبة، ويجب أن يكون المقعد الخلفي مكان ركوبهم.

– يجب أن لا يركب الرضيع الأقل من سنة

ووزنه أقل من ١٠كجم في المقعد الأمامي في السيارات المجهزة بكيس هوائي للراكب بجانب السائق.

– إذا كان الطفل أكبر من سنة واحدة، ويجب أن يركب في المقعد الأمامي مع وجود كيس هوائي فإن كرسيه يجب أن يكون من النوع المواجه للأمام، كما يجب أن يكون أبعد ما يكون عن الكيس الهوائي.

تعطيل الكيس الهوائي

نظراً للقلق الناتج عن الإصابات الخطيرة أو الوفيات التي يتعرض لها الأطفال أو الأشخاص ذوي الأجسام الصغيرة؛ نتيجة للقصور في الأكياس الهوائية أو للقوة الزائدة، فقد أصدرت إدارة أمن الطرق السريعة في أمريكا في عام ١٩٩٧م قانوناً يسمح لمصنعي السيارات استخدام أكياس هوائية منخفضة القوة تقل طاقتها بمقدار يتراوح ما بين ٢٠-٣٥٪، كما سمح للورش والوكلاء في عام ١٩٩٨م بإضافة مفتاح يمكن من خلاله تعطيل الكيس الهوائي.

• حالات تعطيل الكيس

يمكن تعطيل الكيس الهوائي لكل من السائق والراكب بجانبه أو لأحدهما إذا كانوا ينتمون إلى أحد المجموعات التالية:

– **السائق والراكب بجانبه**، إذا كان لديهم حالات مرضية يؤدي وجود الأكياس الهوائية إلى زيادة المخاطر على صحتهم.

– **للسائق**، إذا كان لا يستطيع أن يتحكم في وضعه لقيادة السيارة بشكل مناسب بحيث تكون المسافة الفاصلة بينه وبين مركز عجلة القيادة لا تقل عن ٢٥سم.

– **للراكب بجانب السائق**، وذلك في حالة الأفراد الذين يحتاجون لنقل الأطفال باستخدام مقاعد الأطفال المواجهة للخلف في المقاعد الأمامية؛ نتيجة لعدم وجود مقاعد خلفية في السيارة، أو حينما يكون المقعد الخلفي ضيقاً بحيث لا يتسع لكرسي الطفل المواجه للخلف، أو نتيجة لحاجة سائق السيارة إلى المراقبة المستمرة لحالة الطفل الصحية.

– **للراكب بجانب السائق**، وذلك للأفراد الذين يحتاجون إلى حمل الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين ١-١٢سنة في المقعد الأمامي بسبب عدم وجود مقعد خلفي في السيارة، أو إذا كان السائق مضطراً لحمل عدد من الأطفال أكثر من سعة المقعد الخلفي، أو نتيجة للحاجة الضرورية لمراقبة حالة الطفل الصحية.

• شروط تعطيل الكيس الهوائي

يوجد العديد من الشروط التي يجب الأخذ بها قبل الشروع في تعطيل الكيس الهوائي، منها ما يلي:

١- يجب أن يشتمل هذا النظام على مفتاح يتحكم في التشغيل مع وجود لمبة تحذير تدل على أن الكيس الهوائي في وضع التشغيل أو الإيقاف.

٢- يجب إبقاء الكيس الهوائي في وضع التشغيل للسائق الذي يستطيع البقاء على مسافة لا تقل عن ٢٥سم من عجلة القيادة حتى في حالة وجود خيار لقفلها. أما في حالة السائقين الذين لا يستطيعون ذلك فيجب إبقاء الكيس في وضع عدم التشغيل.

٣- أوصى مجموعة من الأطباء في المؤتمر الوطني حول المؤشرات الطبية لتعطيل الأكياس الهوائية أن كثيراً من الحالات الطبية الشائعة التي وردت في رسائل الجمهور إلى إدارة سلامة المرور للطرق السريعة الوطنية كمبررات لإيقاف الكيس الهوائي بأنها لا تستدعي ذلك، وهذه الحالات هي: وجود جهاز تنظيم نبضات القلب، والنظارات، والحمل، والتقدم في العمر، والجراحات السابقة في الظهر والعنق، والخناق الصدري، وانتفاخ الرئة، والربو، واستئصال الثدي، وهشاشة العظام، والتهاب المفاصل.

٤- لا يمكن تعطيل الكيس الهوائي بدون تركيب مفتاح فتح وغلق مناسب، ومع ذلك إذا كان المفتاح المناسب غير متوفر للسيارة فإن الجهات المسؤولة ستعالج كل حالة بمفردها حسب الظروف الملائمة.

٥- يجب أن لا يحاول السائق أو مالك السيارة تعطيل الكيس بنفسه، إذ عليه أن يتذكر أن الكيس الهوائي ليس مخدة ناعمة، فقد يوجه لكمة قوية قد تؤذي السائق أو الراكب إذا كان لا يعرف كيف يعطله.

تبديل الكيس الهوائي

عند انطلاق الكيس الهوائي بعد الحادث فإنه يجب تبديله بآخر جديد، ويتم ذلك من خلال الخطوات التالية:

١- أفصل القطب السالب من بطارية السيارة قبل عملية التبديل، لأن عدم فصله قد يسبب انطلاق الكيس الهوائي البديل؛ مما يؤدي إلى الاصابة بأضرار جسيمة.

٢-عطل الكيس الهوائي بنزع المنصهرات (Fuses) التي يمكن تحديدها من خلال دليل السيارة.

٣- حل مسمار غطاء عمود عجلة القيادة، ثم أزل البَراغي (Bolts) على الجانب الخلفي من عجلة القيادة، ثم اسحب الكيس الهوائي حتى تتمكن من رؤية الجانب الخلفي، ثم افصل الأسلاك.

٤- صل الكيس الهوائي الجديد في الأسلاك، ثم ضعه في مكانه على عجلة القيادة، ثم أعد غطاء عمود عجلة القيادة إلى مكانه.

٥- يتم تبديل الكيس الهوائي الخاص بالراكب الذي بجانب السائق من خلال إزالة غطاء اللوحة الأمامية، ومن ثم فصل الأسلاك الكهربائية وفك براغي الكيس الهوائي، ومن ثم سحبها إلى الأمام خارج فراغ اللوحة الأمامية، ثم وضع الكيس الجديد مكانه وإعادة ربطه بالبراغي.

٦- أعد غطاء اللوحة الأمامية مكانه، ثم أعد توصيل المنصهرات والقطب السالب لبطارية السيارة.

خاتمة

وختاماً فإن كل ما ذكر أعلاه يدل بوضوح على أن علم الأكياس الهوائية لازال جديداً ويخضع للتطور السريع، ويمكن توقع تطورات عديدة في هذا المجال إذا ما جاء المصممون بأفكار جديدة من الحياة الحقيقة.

المصادر

http://auto.howstuffworks.com/question130.htm
http://www.howstuffworks.com/framed.htm?parent=question130.htm&url=http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/airbags/Airbags.html
http://www.howstuffworks.com/airbag.htm
http://auto.howstuffworks.com/airbag1.2.3.5.htm

مصطلحات علمية

● **الباجاس** **Bagasse**

بقايا قصب السكر بعد نزع واستخلاص السائل السكري

● **البوتوليزم** **Botulism**

مرض نادر وخطير يؤثر على عضلات الجسم مما قد يصيبها بالشلل ، تسببه بكتيريا (Clostidium Botulinm)، والتي يمكن الوقاية، منها باستخدام طرق الحفظ المختلفة .

● **الكربنة** **Carbonation**

تحويل المركبات العضوية إلى كربون من خلال التقطير أو التحلل الحراري.

● **التجفيد** **Freeze Drying**

طريقة لحفظ الغذاء تقوم على تجميد محتوى الغذاء من الماء ومن ثم نزعه بتحويله للحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة باستخدام أجهزة تعمل تحت ضغط منخفض.

● **تصنيع الأغذية** **Food processing**

وضع المادة الغذائية سواء كانت نباتية أو حيوانية في ظروف مناسبة لتقليل أو منع فسادها حتى تكون محتفظة بخواصها الطبيعية، اعتمادا على طريقة الحفظ.

● **الجوسيبول** **Gossypol**

مادة توجد في نبات القطن تستخدم لمنع المرأة من الإنجاب فيما يسمى بعقم الرجال.

● **محلول التدخين السائل**

Liquid Smoke

إذابة عناصر الدخان الناتجة عن احتراق الخشب أو النشارة في الماء،لاستخدامه في تدخين اللحوم.

● **الأغذية محدودة التصنيع**

Minimally Processed Foods

أغذية مصنعة بطرق بسيطة باستخدام مواد حافظة ،للاحتفاظ بالقيمة الغذائية العالية والصفات الجيدة.

● **المولاس** **Molasses**

سائل بني لزج غامق ينتج من عملية البلورة النهائية للسكر،وتبلغ كثافته ١,٤جم / سم.

● **التجنيس** **Naturalization**

تكسير حبيبات الدهن الكبيرة في الحليب إلى حبيبات صغيرة متساوية الحجم من خلال فتحات ضيقة وتحت ضغط عال في آلة التجنيس.

● **البسترة** **Pasteurization**

معالجة بعض المأكولات والمشروبات كالحليب بالحرارة لقتل الجراثيم ، سميت بذلك نسبة لمكتشفها العالم الفرنسي لويس باستور.

● **بكتيريا المعاونات الحيوية**

Probioti Becteria

بكتيريا تساعد على التخمر بالإضافة إلى تحقيق فوائد صحية مثل منع الإصابات المعوية وتقوية جهاز المناعة.

● **رادورا** **Radura**

رمز دولي يبين أن المنتج الغذائي معالج بالاشعة.

● **التزنخ** **Rancidity**

تحلل الجلسريد الثلاثي إلى أحماض دهنية أحادية، ومن ثم أكسدتها الى أكسيدات وفوق أكسيدات، ثم إلى ألدهيدات وكيتونات، مما يعطي الدهن صفة غير مرغوبة.

● **الجير المشبع** **Saturated lime**

مركبات تكون فيها نسبة الكالسيوم من ٣٨-٣٦٪

● **تدخين الغذاء**

Smoking The Food

تعريض الطعام وخاصة اللحوم والاسماك للدخان الناتج عن احتراق الأخشاب لإكسابه نكهة خاصة، وحفظه عن طريق إنتاج مواد تعمل على إيقاف نمو البكتيريا.

● **الأبواغ** **spores**

جزيئات صغيرة جدًا تقوم بتكوينها النباتات وبعض الطحالب والبكتيريا والفطريات، يتكون معظمها من خلية مجهرية واحدة تستطيع النمو إلى كائن حي؛ لاحتوائها على المادة الحية الأساسية والغذاء.

● **القيقب السكري** **Sugar Maples**

شجرة جذابة تنمو في المناطق ذات المناخ الرطب والبارد نسبيا مثل غرب أمريكا ، ولا تتحمل الملوحة والجفاف والتلوث.

● **كسب نباتي** **Vegetable gain**

مخلفات البذور والثمار الزيتية بعد استخلاص الزيت منها.

● **النشاط المائي** **Water Activ**

النسبة بين الضغط البخاري للماء في الغذاء إلى الضغط البخاري للماء بحالته النقية عند نفس درجة الحرارة.



خصائص دقيق أصناف القمح الصلبة والطرية والدورمية المزروعة في المملكة العربية السعودية وتأثير الخلط على أدائها

يعد القمح من أهم المحاصيل الزراعية في المملكة لأهميته كغذاء ولارتباطه بصناعات غذائية هامة مثل: صناعة الخبز، والبسكويت، والمكرونة. ولكل نوع من الصناعات المذكورة ما يلائمها من أنواع القمح، حيث يصلح القمح الصلب لصناعة الخبز، ويصلح القمح الطري لصناعة البسكويت والكيك، بينما يصلح القمح الدورمي لصناعة المكرونة.

وقد أشارت دراسات عديدة إلى إمكانية خلط دقيق الخبز مع أنواع أخرى من دقيق البسكويت أو دقيق المكرونة للحصول على جودة الخبز المنتج، وكذلك تصنيع البسكويت من مخاليط دقيق مختلفة. ويهدف هذا الإجراء لتخفيض تكلفة إنتاج الخبز والبسكويت على ضوء التغيرات التي طرأت على أسعار القمح خاصة النوع الصلب. عليه قامت **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بتمويل البحث رقم: أ ط -٤-٢٣، وقام بتنفيذه الطالب **محمد بن صالح محمد العمري**، استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في علوم الأغذية من قسم علوم الأغذية التغذية بكلية الزراعة، جامعة الملك سعود لعام ١٤١٨هـ/١٩٩٧م.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى مايلي:-

١- تحديد الخصائص الكيمو طبيعية والريولوجية للدقيق الأبيض المستخلص من كل من أصناف القمح الصلبة والطرية والدورمية - يوكوراروجو، وإيدول، ويوفاروس على التوالي - المزروعة بصفة رئيسة في المملكة العربية السعودية.

٢- دراسة تأثير خلط الدقيق الأبيض لأصناف القمح المذكورة على أدائها في صناعة الخبز والبسكويت والمكرونة.

المواد والطرق

اشتملت مواد وطرق البحث على ما يلي:-

● **المواد**

تشمل مواد الدراسة مايلي:-

* **دقيق القمح الأبيض وسميد القمح الدورمي:** وقد تم توفيرها من المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بالرياض. وكان الدقيق مستخلصاً بنسبة ٧٥٪ من ثلاثة أصناف قمح صلبة وطرية ودورمية مزروعة بالمملكة في موسم عام ١٤١٥هـ، وكانت طريقة استخلاص دقيق الأصناف الثلاثة متماثلة، أما رطوبتها فكانت ٥,١٢، ٥,١٠، ٦,١١٪ على التوالي.

* **خميرة خبز:** خميرة فورية جافة.

* **سمن خبز وبسكوت:** سمن نباتي خالي من مواد الاستحلاب يحتوي على زيت ذرة وزيت نباتي مهدرج.

* **سمن كيك:** سمن نباتي يتكون من زيت بذور الصويا والنخيل المهدرج جزئياً ويحتوي على مادة استحلاب مكونة من جلسريدات أحادية وثنائية.

* **مادة رافعة للكيك:** مسحوق خبيز أحادي المفعول.

* **مادة رافعة للبسكوت:** بيكربونات الصوديم.

* **مادة محلية للبسكوت:** شراب ذرة عالي الفركتوز.

* **محسن تجاري للخبز:** يحتوي على مستخلص إنزيمي (أميليز) وإسترات حمض اللاكتيك لأحادي وثنائي جلسريدات الأحماض الدهنية وحمض الأسكوربيك.

● **الاختبارات الكيموطبيعية للدقيق**

شملت الاختبارات الكيموطبيعية للدقيق البروتين، والجلوتين، والرماد، والصبغيات، ورقم السقوط، ورقم الترسيب، وسعة احتفاظ الدقيق بالماء القلوي، والرطوبة.

● **الاختبارات الريولوجية للدقيق**

تمت تلك الاختبارات وفقاً للطرق المعتمدة من الجمعية الأمريكية لكيميائي الحبوب باستخدام أجهزة الفارينو جراف والأكستنسوجراف والأميلوجراف.

● **خلط دقيق أصناف القمح المختلفة وتقويم أدائها**

تم خلط دقيق أصناف القمح المختلفة في خلاط دقيق لمدة ٣٠ دقيقة للحصول على عينة متجانسة من الدقيق وفقاً لما يلي:-

١- (١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪، صفر) لدقيق القمح الصلب مع دقيق القمح الطري أو الدورمي.

ولقد تم إنتاج الخبز من هذه المخاليط وتقويم صفات جودته.

٢- (١٠٠٪، ٧٥٪، ٥٠٪، ٢٥٪)، لدقيق القمح الطري مع دقيق القمح الصلب أو دقيق القمح الدورمي.

ولقد تم إنتاج البسكوت وقياس تمدد أقراصه، وكذلك إنتاج الكيك الطبقي من هذه المخاليط، وتقويم صفات جودتها بعد الخلط.

٣- (١٠٠٪، ٧٥٪، ٢٥٪) من سميد القمح الدورمي مع دقيق القمح الصلب أو دقيق القمح الطري.

ولقد تم إنتاج الأسباجتي من هذه المخاليط وتقويم صفات جودتها بعد الخلط.

نتائج الدراسة

أوضحت نتائج الدراسة ما يلي:-

١- احتوى دقيق القمح الصلب - المستخدم لإنتاج الخبز - على ٨,١١٪ بروتين جلوتيني قوي، ولذلك تم تصنيفه كدقيق قوي له خواص جيدة تجعله صالحاً مرغوباً لانتاج الخبز العربي والأفرنجي.

٢- احتوى دقيق القمح الطري على ٩,٨٪ بروتين جلوتيني خفيف، كما احتوى على نسبة من الرماد والصبغة الصفراء تزيد بقليل على النسبة الموجودة في دقيق القمح الصلب. تميز هذا الدقيق بإنخفاض سعته للماء القلوي، ولذلك صنف هذا الدقيق بأنه ضعيف، وله صفات مرغوبة لصناعة الكيك والبسكويت.

٣- احتوى دقيق القمح الدورمي على صبغة صفراء بنسبة تفوق ما هو موجود في دقيق القمح الصلب والطري. كما احتوى على ٨,١١٪ بروتين جلوتيني متوسط القوة، ولذلك فإنه لا يصلح إلا لصناعة المكرونة.

٤- دلت أرقام السقوط ومعايير الأميلو جراف على ضعف النشاط الإنزيمي لكل أصناف الدقيق الثلاثة.

٥- تأثر أداء الدقيق الصلب عند خلطه بأكثر من ٢٥٪ من دقيق القمح الطري، وكانت درجة التأثير أكبر عند الخلط بدقيق القمح الدورمي.

٦- تم الحصول على خبز ذو جودة مرضية عند خلط ٧٥٪ دقيق صلب مع ٢٥٪ أو أقل من دقيق القمح الطري أو الدورمي، بعد إضافة محسن تجاري بنسبة ٣,٠٪ من وزن الدقيق.

٧- لم يتأثر أداء الدقيق الطري لصناعة الكيك والبسكويت عند إحلال نسبة لا تزيد عن ٢٥٪ من دقيق القمح الصلب، ولكنه تأثر عند إحلال قمح دورمي بنفس النسبة.

٨- تم الحصول على مكرونة اسباجيتي ذات جودة مرضية عند إحلال نسبة لا تزيد عن ٢٥٪ دقيق صلب محل سميد قمح دورمي.

إنبات أقدم بذرة نخيل

نجح علماء في الأراضي المحتلة في استنبات بذرة نخيل عمرها أكثر من ألفي عام. ويعتقد أن هذه البذرة تعود لأحد أنواع النخيل المذكورة في الإنجيل والتي ذكر القرآن أحدها في سورة مريم.

تم اقتلاع بذور نخيل متصخرة أثناء عمليات حفر في غابات للنخيل بمنطقة مسادا بالقرب من البحر الميت في ستينيات القرن الماضي، وفي عام ٢٠٠٥م قام عالم نبات بغمس هذه البذور في محلول دافئ يحتوى عناصر غذائية، ومن ثم زراعة ثلاثة بذور منها في تربة خصبة. بعد مضي ثلاثة أشهر ظهرت بادرة البذره في شكل شجيرة.

حسب التحليل بواسطة الكربون ١٤(C14) للبذور غير النابتة وبقايا البذرة التي أنبتت: فإن عمر هذه البذور يرجع إلى الفترة بين ٢٠٦ قبل الميلاد و ٣٩٢ بعد الميلاد. ويعلق **بروس سميث (Bruce Smith)** عالم الآثار النباتي بمعهد سميثسونين في واشنطن العاصمة أن الأمر مدهش للغاية، إذ لم يسجل في السابق استنبات بذرة بهذا العمر.

ويحاول علماء النبات معرفة شكل أشجار النخيل قبل ألفي عام خاصة وأن الحروب الصليبية قد قضت على الغالبية العظمى منها، وأن النخيل الموجود حالياً بالمنطقة قد استجلب من مناطق أخرى من الشرق الأوسط وكاليفورنيا.

أظهرت دراسات الحمض النووى (DNA) لشجيرة النخيل المذكورة أنها تشبه إلى حد كبير عينة البرحي العراقية وعينة هيانا المصرية، وللتأكد من هذا الأمر ينتظر العلماء نمو هذه الشجيرة لنخلة أنثى بالغة تؤتي ثمارها، التي أن كانت أرجوانية اللون وحلوة المذاق فإنهم يكونوا قد استطاعوا استزراع أقدم شجرة نخيل إلى الأرض الصحراوية القاحلة.

المصدر:

www.sciencenews.org/view/generic/id/33201/

خلايا شمسية عالية الكفاءة

أمكن التوصل إلى إمكانية تصنيع خلايا بديلة للخلايا الشمسية المصنوعة من السليكون تعد أكثر كفاءة وأقل تكلفة. تقوم فكرة الخلايا البديلة بمحاكاة ما يحدث طبيعياً في النبات وأنواع من البكتيريا من تحويل لضوء الشمس إلى طاقة.

وبالرغم من أن خلايا السليكون تعد من البدائل المقترحة لإنتاج طاقة نظيفة إلا أن استخدامها يسير ببطء شديد بسبب ارتفاع تكلفة إنتاجها وتدني كفاءتها في تحويل ضوء الشمس إلى طاقة، ولذلك هناك كم هائل من الأبحاث لإيجاد بدائل للاستفادة من الطاقة الشمسية والتي إن كتب لها النجاح سوف تقلل الكثير من الاعتماد على الوقود الأحفوري الذي لاتخفى آثار استهلاكه على البيئة.

ويركز العلماء حالياً على الكيفية التي تقوم بها النباتات من توصيل طاقة الشمس إلى مسافات بعيدة نسبياً - بين ١٥-٢٠ نانومتر - بتحويلها داخل النبات إلى طاقة كيميائية. ويرى العلماء أن السبب في ذلك يرجع إلى أن جزئيات اليخضور (Chlorophyll molecules) في أوراق النبات تتمتع بترتيب جيد يسمح بانتقال الطاقة الشمسية بكل كفاءة وسلاسة إلى أماكن تحويلها إلى طاقة كيميائية.

قامت **أنيماري هويجسر (Annemarie Huijser)** بمحاكاة التنظيم الجيد لجزيئات اليخضور في نقل الطاقة الشمسية باستخدام أصباغ حساسة لضوء الشمس في تصنيع خلايا ذات كفاءة عالية في تحويل تلك الطاقة إلى طاقة كهربائية. تتكون هذه الخلايا من شبه موصل مثل ثاني أكسيد التيتانيوم تمت تكسيته بطبقة من الصبغ، حيث يقوم ذلك الصبغ بامتصاص الطاقة من ضوء الشمس ليحدث مايعرف بالاستثارات (excitons)، فتنتقل الطاقة عبر شبه الموصل مولدة طاقة كهربائية.

وتعلق **هويجسر** أن انتقال الطاقة من الصبغ إلى شبه الموصل يمكن تشبيهه بالطريقة التي يتم فيها رص لبنات الطوب عند البناء، حيث ينبغي انتقال الاستثارات عبر الخلايا الشمسية بطريقة سلسلة بقدر الإمكان لضمان إنتاج أكبر قدر من الطاقة الكهربائية.

تمكنت **هويجسر** من الوصول إلى أفضل الطرق لترتيب جزيئات الصبغ التي تسمح بزيادة المسافة التي تقطعها الاستثارات عبر الخلايا الشمسية إلى عشرين ضعف - حتى ٢٠ نانومتر- مقارنة بما هو موجود طبيعياً، مما أدى إلى زيادة كفاءة التحويل إلى الطاقة الكهربائية، وليصبح تصنيع هذا النوع من الخلايا ذا جدوى اقتصادية ترى هويجسر أنه لابد من زيادة قابلية انتقال الاستثارات بحوالي ثلاثة أضعاف، وتضيف **هويجسر** أن ذلك من المؤكد تحقيقه، وعندها ليس هناك مايمنع من تطوير هذا النوع من الخلايا الشمسية وإنتاجها تجارياً.

المصدر:

www.sciencedaily.com/asses/080320095008/03/2008.htm

طاقة كهربائية من عوادم السيارات

يعمل باحثون على تصميم مولدات كهروحرارية يمكنها تحويل الطاقة الحرارية الصادرة عن عوادم السيارات إلى طاقة كهربائية تغذي النظام الإلكتروني للسيارة، مما يجعل من الممكن تخفيض استهلاكها من الوقود وتقليل انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

تستخدم معظم الآليات التي تعمل بالوقود الأحفورى حوالي ثلث الطاقة الناتجة من الوقود، بينما يهدر الثلثان الباقيان كطاقة حرارية من جسم الماكينة (٣٠٪) والغازات العادمة (٣٠-٣٥٪)، عليه يعمل العلماء في جميع أنحاء المعمورة على تطوير طرقاً للاستفادة من هذه الطاقة المهدرة من مختلف الآليات وغيرها - المركبات والمحركات ومحطات الطاقة - لتقليل استهلاك الوقود.

يمكن تحويل الطاقة الحرارية المهدرة إلى طاقة كهربائية بواسطة مولدات كهروحرارية (Thermo Electric Generators - TEG) تعمل على تحويل الفرق بين درجة حرارة نظام التبريد (الراديتر) وجسم الماكينة (أنبوب الغازات العادمة)، حيث أنه كلما كان الفرق كبيراً كلما زادت الطاقة الكهربائية المنتجة. لذا يعمل الباحثون في معهد فرانهوفر للقياسات الفيزيائية بألمانيا على تطوير نظم ومواد كهرو حرارية للاستفادة من الطاقة الحرارية المهدرة بواسطة المحركات. ويذكر **هارالد بوتنر (Harald Bottner)** رئيس قسم النظم الكهرو حرارية بالمعهد المذكور أن درجة حرارة أنبوب عوادم السيارات قد تصل إلى أكثر من ٧٠٠مْ، وأن الفرق بين درجة حرارة الأنبوب الحامل للسائل المستخدم في نظام تبريد ماكينة المحرك وأنبوب العادم قد يصل إلى عدة مئات درجة مئوية. ويضيف **بوتنر** أن هذا الفرق الشاسع في درجة الحرارة يمكن تحويله بواسطه أشباه موصلات خاصة إلى تيار كهربائي، مثلما يحدث في البطاريات. وبذلك يمكن الاستفادة من هذه الطاقة الناتجة في تدوير المحرك لبعض الوقت يتم أثناءها وقف إمداده بالوقود، وبالتالي تخفيض استهلاك الوقود بنسبة ٥-٧٪. ويرى **بوتنر** أن عملية حسابية بسيطة يمكن أن توضح أهمية زيادة كفاءة السيارات في توفير الطاقة، إذا على أعتبار أنه يوجود حوالى ٥٠ مليون سيارة مرخصة في ألمانيا تعمل كل واحدة حوالى ٢٠٠ ساعة في العام، فإن وجود نظام كهروحرارى يمكن أن يوفر حوالى كيلوات ساعة لكل سيارة، وبذلك يصل جملة التوفير إلى عشرات التيراواط للعام. ويختتم **بوتنر** أن الباحثين في المركز لا زالوا يختبرون هذا النظام، وسيعملون في المستقبل القريب على صنع أول جهاز على المستوى التجاري.

المصدر:

http://www.sciencedaily.comreleases/080603110849/06/2008.htm



مـــع القـــــراء

قراءنا الأعزاء

تـرد إلينـا الكثير من الرسائل التـي تثني على المجلـة وما تحتويه مـن معلومات، وأنها أصبحت تشكل موسوعة علمية لايمكن لأي مكتبة خاصة أو عامة أن تستغني عنها نتيجـة لتغطيتها للعديد من المواضيع من جميع جوانبها، وأن هذا هو ما يدفع القاريء لاقتناء جميع أعدادها. ونحن بدورنا نقدر هذا الشـعور من القاريء الكريم الـذي يلقي على كواهلنـا مزيداً من المسـؤولية لتطويرهـا والرقي بها،فنسـأل الله العون.

● **الأخ الكريم / محمد مبارك مرضي ـ النويعمة**

يؤسفنا عدم اسـتمرارية وصـول المجلة إليك، إلا أننا في المجلة لا نقطع إرسال المجلة عن القراء الذين تم إدراج أسمائهم في قائمة الاهـداءات، إلا بعد أن نتأكد من عدم وضوح العنـوان أو تغييـره، وذلك نتيجـة لرجوعها أكثـر مـن مـرة. نرجـو التأكـد مـن صحة عنوانك.

● **الأخ الكريم / عشيبة مصطفي ـ الجزائر**

يسـعدنا إدراج اسـمك فـي قائمـة الاهداءآت، فأنت مـن القراء الحريصين على مراسـلة المجلة وعلـى اقتنائها والاسـتفادة منها، وهذا بلا شك يسعدنا. أما حيث رغبتك الحصول علـى جميع أعداد المجلة في قرص حاسب آلي مضغوط فسنحاول تزويدك بها حسب الإمكان، ونأمل أن نوفق في ذلك. علماً بأننا جادون في وضعها على موقع المدينة ، بصورة تكون قابلة للاسـتفادة منها سواء بالقراءة المباشـرة أو بتنزيلها، شـاكرين لك حسن اهتمامك.

● **الأخ الكريم / كامل محمد عسيرى ـ أبها**

يؤسـفنا عدم وصول المجلة إليك نتيجة لحذف اسـمك مـن قائمة الأهداءات بسـبب رجـوع المجلـة أكثـر من مـرة ، وسـنحاول إعادة اسـمك إلى قائمة الاهـداءات، ونرجو أن تصلـك في القريب العاجـل على عنوانك الجديد.

● **الأخ الكريم / السيد لخضر مستغانم ـ الجزائر**

يؤسـفنا إفادتـك بـأن المدينـة ليسـت مؤسسـة خيريـة، ولكنهـا مؤسسـه علمية بحثية، تقوم بتوزيع إصداراتها إلى الجهات المستهدفة، أما بخصوص طلبك لمجلة العلوم والتقنيـة فيسـرنا إدراج اسـمك فـي قائمة الانتظار، ونأمل أن لا يطول ذلك.

● **الأخ الكريـم / عبـد اللـه بـن عابد آل حزام ـ وادي الدواسر**

يسـعدنا متابعتك للمجلة ومـا ينشر فيهـا، وهذا بلا شـك ما نهدف إليه ونسـعى إلـى تحقيقـه، وهـو الوصـول إلـى القارئ العربي فـي المملكة العربية السـعودية وفي أنحاء العالم، وسـيتم إدراج اسمك في قائمة الاهـداءات، ونأمـل أن تصلـك فـي القريب العاجل.

● **الاخ الكريم / السيد بن الاخضر مليود ـ الجزائر**

ببالـغ الشـكر والتقدير تلقينا رسـالتك المتضمنة رغبتك الحصـول على المجلة، وأن تكون من أصدقائها الدائمين، ونحن يسـرنا ذلـك، ولكـن نظراً لمحدوديـة الأعـداد التي تطبـع مقارنة بعـدد الطلبات التي تـرد إلينا خصوصا من الجزائر الشقيق، فإنه يصعب علينـا تحقيقهـا جميعاً، ولكن يسـرنا إدراج اسـمك في قائمة الانتظار آملين أن لا يطول انتظارك، ولك منا الشكر والتقدير.

● **الأخ الكريم / نبيل أحمد الناصر ـ القطيف**

نشـكرك على ثقتـك بالمجلـة، ولكننا لم نفهـم مقصـودك باختيـار ما يناسـبك هل مـن الناحية المعرفية أم مـن الناحية وضعك الصحـي. نرجـو إيضـاح ذلك، وسـنحاول تحقيق رغبتك حسب الإمكان.

● **الأخـت الكريمة / الآنسـة غدير أحمد الزويه ـ الجزائر**

نشـكرك على رسـالتك المحملة بعبارات الثناء على المجلة، ويسعدنا إدراج اسمك في قائمة الانتظار. آملين أن لا يطول انتظارك.

● **الأخ الكـريم / حكيـم أحمـد حبيـب الهنتامه ـ القطيف**

نشـكرك على رسـالتك التـى تحمل في طياتها عبارات الثناء على المجلة، ويسـعدنا إدراج اسـمك في قائمة الاهداءات، ونأمل أن تصلك باستمرار.

● **الأخ الكـريم / هيـدب عبـد الرحمن بو عابدر ـ الجزائر**

نشـكرك على رسـالتك، وسـيتم إدراج اسمك في قائمة الانتظار، ونأمل أن لا يطول انتظارك، شـاكرين لـك حسـن الثنـاء على المجلة والقائمين عليها.

● **الأخ الكـريم / صالـح منصـور سـعد المحيميد ـ المدينة المنورة**

نشـكرك على رسالتك ولكن نود إفادتك أن القائمـين علـى المجلـة حريصـون علـى إرسـالها إلى جميع مدارس المملكة المتوسط والثانوية(بنـين وبنـات). أمـا المـدارس الابتدائية فلا يتم إرسـالها إلا بناءً على طلب إدارة المدرسـة، وعليـه فإنـه يسـعدنا ضم مدرسـتكم إلـى قائمة المدارس التي نرسـل إليهم المجلة. آمل أن نكون عند حسـن الظن، وأن تعم الفائدة الجميع.

● **الأخ الكـريم / بو حديبـة الناصر بن عمر ـ الجزائر**

نشـكرك علـى تقييمـك المتميز للمجلة وثنائـك على مـا تحتويه مـن مواضيع تهم القـارئ، أما من حيث طلبك الاشـتراك في المجلة فهذا يسـعدنا، ولكن حسب الإمكانية، لأننا في الحقيقة لا نسـتطيع تحقيق رغبات جميع القراء.

● **الأخ الكريم / مسفر بن عويض ـ الطائف**

نشـكرك على إشـعارنا بتغيير عنوانك، لأن هـذا يجنبـك حـذف اسـمك مـن قائمـة الاشـتراكات، فنحـن فـي كل عـدد نقـوم بمراجعـة الطـرود البريدية المعـادة من قبل البريـد لعدم اسـتلامها من قبـل اصحابها، ومـن ثم حذفهـا من القائمة، ممـا يؤدي إلى انقطاعهـا عن القـارئ، ونحن بدورنـا دائماً ننبـه القـراء الكرام إلى إشـعارنا فـي حالة تغيير العنوان حتى يتم تلافى ذلك.


في
العدد المقبل
الأمراض المشتركة
بين الحيوان والإنسان


صناعة الزيوت النباتية (ص ٢٥)
مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية